М. ИЛЬИН

СТО ТЫСЯЧ ПОЧЕМУ

ДЕТИЗДАТ ЦК ВЛКСМ

М. ИЛЬИН

СТО ТЫСЯЧ ПОЧЕМУ

ШЕСТОЕ ИЗДАНИЕ

Рисунки Н. Лапшина

ИЗДАТЕЛЬСТВО ДЕТСКОЙ ЛИТЕРАТУРЫ ЦК ВЛКСМ
ЛЕНИНГРАДСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ—1936

Для среднего и старшего возраста

Редактор *Л. Чуковская*. Художеств. редактор *Ю. Петров*. Техн. редактор *Н. Родченко*. Корректор *Н. Томин*. Подписано к печ. с матриц 20/II—36 г. Д-8. Лендетиздат № 15. Тир. 50000 экз. Ленгорлит № 4317. Заказ № 1829. Бум. 72×110 1/32. 3 3/4 печ. л. У. авт. л. 3,13. (41184 типогр. знак. в 1 бум. л.). Бум. лист. 1 7/8. 2-я тип. Трансжелдориздата НКПС имени Лоханкова.—Ленинград, ул. Правды, 15

Цена 1 р. Переплет 1 р.

691379 XX пр

Российская государственная детская библиотека

Пять тысяч ГДЕ, семь тысяч КАК,
Сто тысяч ПОЧЕМУ.
Р. Киплинг.

ПУТЕШЕСТВИЕ ПО КОМНАТЕ

У вас в доме каждый день топятся печи, зажигается примус, варится картошка.

Вы, может быть, сами отлично умеете растапливать печь или варить картошку. А вот попробуйте объяснить: почему дрова в печке трещат? Почему дым идет в трубу, а не в комнату? Откуда берется копоть, когда горит керосин? Почему у жареной картошки есть сверху корочка, а у вареной нет?

Боюсь, что толком объяснить не сможете.

Или вот: почему вода тушит огонь?

Один мой знакомый ответил: «Тушит потому, что мокрая и холодная». Да, ведь, керосин тоже мокрый и холодный, а попробуйте керосином огонь потушить!

Нет, лучше не пробуйте! Придется пожарных звать.

Видите, вопрос простой, а ответить на него не так-то легко.

Хотите, я загадаю вам еще двенадцать загадок о самых простых вещах?

1

Что теплее: три рубашки или рубашка тройной толщины?

2

Бывают ли стены из воздуха?

3

Бывает ли у огня тень?

4

Почему вода не горит?

5

Может ли вода взорвать дом?

6

Почему печка гудит, когда топится?

7

Почему мы дуем на спичку, когда хотим ее потушить?

8

Бывает ли прозрачное железо?

9

Почему хлебная мякоть вся в дырочках?

10

Печка греет потому, что ее топят. Почему греет шуба?

11

Почему суконное платье гладят через мокрую тряпку?

12

Почему по льду можно кататься на коньках, а по полу нельзя?

На эти вопросы вряд ли ответит один из десяти читателей. О вещах, которые нас окружают, мы знаем очень мало. Да и спросить часто бывает некого.

Можно раздобыть книжку о паровозе, о телефоне, а где найти книжку о печеной картошке или о кочерге?

Книжки-то такие есть, но нужно их прочесть очень много, чтобы ответить хотя

бы на наши двенадцать загадок. А, ведь, таких загадок можно загадать не двенадцать, а сто тысяч.

Каждая вещь у вас в комнате—загадка. Из чего, как, почему она сделана?

Давно ли ее придумали? Вот у вас на столе вилка и нож. Они всегда вместе, будто брат и сестра. А знаете ли вы, что нож по крайней мере на сто тысяч лет старше вилки? Нож был еще у первобытных людей, правда, нож не железный, а каменный, а вилкой стали пользоваться всего лет триста тому назад.

Люди знают, когда и кем изобретены телефон и электрическая лампочка, а спросите их: давно ли придумано зеркало, носовой платок, давно ли стали мыться мылом, есть картошку?

На эти вопросы очень немногие ответят.

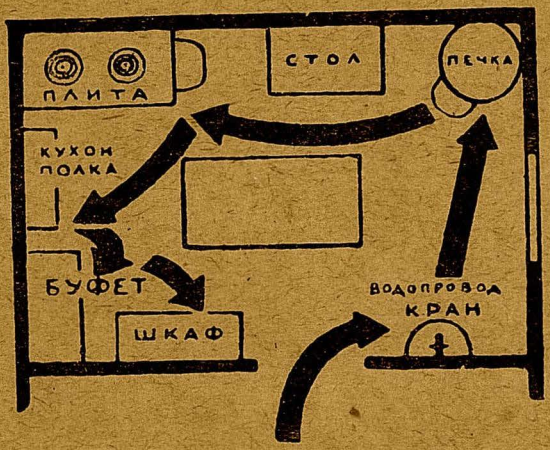
Мы с увлечением читаем о путешествиях по далеким, неисследованным странам и не догадываемся, что в двух шагах от нас, а то и ближе, лежит незнакомая, удивительная, загадочная страна, которая называется

НАША КОМНАТА.

Если мы захотим ее исследовать, мы можем отправиться в путешествие в любую минуту. Никакие палатки, ружья, провод-

ники нам не нужны. Не нужна и карта. В пути мы не заблудимся.

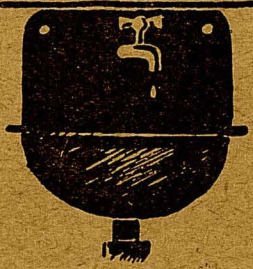
Вот наши станции:



Водопроводный кран. Печка. Стол и плита. Полка с кастрюлями. Буфет. Шкаф.

СТАНЦИЯ ПЕРВАЯ

ВОДОПРОВОДНЫЙ КРАН



ДАВНО ЛИ ЛЮДИ МОЮТСЯ?

Редко в каком городе нет сейчас водопровода. Каждый из нас тратит в день ведер десять-двенадцать воды. А встарину житель большого города расходовал только одно ведро. Вот и прикиньте, часто ли он мог мыться и много ли тратил воды на стирку белья и уборку комнат.

Да и не мудрено, что воды тратили мало: водопроводов тогда не было. Кое-где на площадях были колодцы, и воду приходилось таскать ведрами, как и сейчас еще в маленьких городах. В колодцах часто находили трупы кошек и крыс, вода была отвратительная.

Встарину людям не только недоставало

воды, но недоставало и чистоплотности. Мыться люди стали совсем недавно. Лет триста тому назад даже короли не считали нужным мыться каждый день. В роскошной спальне французского короля вы нашли бы огромную кровать, такую большую, что ее нельзя было стлать без помощи специального инструмента — «постельной палки». Вы нашли бы там пышный балдахин на четырех раззолоченных колоннах, похожий на маленький храм. Вы нашли бы там великолепные ковры, венецианские зеркала, часы работы лучших мастеров. Но сколько бы вы ни искали, вы не нашли бы ни умывальника, ни даже простого таза.

Каждое утро королю подавали мокрое полотенце, которым он вытирал лицо и руки. И все находили, что этого вполне достаточно.

На стирку белья воды тоже расходовали немного. Белье хоть и носили, да толку в этом было мало. Даже богатые люди меняли рубашку раз в месяц, а то и в два. Тогда думали не о том, чтобы рубашка была чистая, а о том, чтобы кружева на манжетах были подороже, да грудь получше вышита. На ночь рубашку снимали вместе с прочим платьем и спали нагишом.

Только лет двести назад догадались, что белье надо менять почаще.

Носовой платок тоже появился совсем недавно. Ему всего только лет двести-триста.

Сначала платком пользовались только немногие. Среди самых знатных и важных людей немало было таких, которые считали носовой платок ненужной роскошью.

Пышные балдахины над кроватями устраивались не столько для красоты, сколько для того, чтобы спастись от насекомых, падавших с потолка. В старинных дворцах до сих пор сохранились такие зонтики от клопов. Клопов даже во дворцах было видимо-невидимо.

Балдахины мало помогали. Клопы устраивались в их складках еще с бо́льшим удобством.

Канализации не было. Помои выливались прямо на улицу из окон. Грязная вода стекала в канаву, вырытую посреди улицы. Вонь от канавы была такая сильная, что прохожие старались держаться поближе к домам.

Не мудрено, что встарину люди болели гораздо больше, чем сейчас. Никто не знал тогда, что где грязь, там и зараза. Случалось, что целые города вымирали

от страшных болезней—чумы, черной оспы. Из десяти детей доживало до десяти лет только пятеро. На каждом углу толпились нищие, обезображенные оспой и проказой.

Что же сделало нас здоровее и крепче? Водопроводный кран, кусок мыла, чистая рубашка.

ПОЧЕМУ МОЮТСЯ ВОДОЙ?

Почему вода смывает грязь? Может быть, она ее просто уносит с собой, как река уносит брошенную щепку?

А вот проверьте. Подержите грязные руки под краном. Станут ли они от этого чистыми?

Боюсь, что нет. Ведь, так никто и не моется. Когда мы моемся, мы обязательно трем одну руку о другую. А для чего? Для того, чтобы стереть, соскоблить грязь.

То же самое и с бельем. Прачки не просто кладут белье в воду, а стирают его, трут руками и даже щетками. Стирать белье это и значит стирать с него грязь, вроде того, как мы стираем резинкой написанное на бумаге. А когда грязь счищена, воде уж не трудно унести ее прочь.

КАК ЧЕЛОВЕК ЗАСТАВИЛ РАБОТАТЬ МЫЛЬНЫЕ ПУЗЫРИ?

Но тут мы забыли одну вещь, без которой никогда не стирают.

Какая же это вещь?

Мыло.

Если бы мы стирали белье или мылись без мыла, мы всегда ходили бы грязными. Мыло — самый сильный враг грязи. Вот, например, сажа. Ее особенно трудно отмыть. Сажа—это крошечные кусочки угля с острыми, неровными краями. Заберется такой уголек в углубление кожи, зацепится, его оттуда не выцарапаешь.

Но возьмите в руки мыло, намыльте их хорошенько.

Мыло набросится на сажу, вытащит и выгонит ее изо всех пор и складок.

Как же оно это делает?

Отчего оно моет?

А давайте подумаем.

Какое мыло лучше моет — то, которое дает больше пены, или то, которое совсем почти не пенится?

То, которое дает больше пены.

Значит, дело тут в пене.

А что такое пена?

Разглядите ее. Вся она составлена из маленьких мыльных пузырьков, из малень-

ких воздушных шариков, у которых оболочка сделана из воды. И вот эти-то пузырьки хватают и уносят сажу. Частички сажи прилипают к пузырькам пены, а пену уж смыть не трудно.

То же самое делают на заводах, когда хотят отделить, отмыть руду от «пустой породы» — от камня. И руда и камень в воде тонут. Но в пене, если их измельчить, они не тонут. У пузырьков пены очень большая сила. Пузырьки подымают и кусочки руды и кусочки камня и выносят их наверх. И тут начинается отбор. Кусочки породы не могут долго держаться на пузырьках и падают на дно аппарата. А частички руды не падают. И в конце концов в аппарате получается корка руды, которую легко снять.

Значит, мыльные пузыри годятся не только для забавы. Человек хитер — он и мыльные пузыри заставил на себя работать.

ЗАЧЕМ ВОДУ ПЬЮТ?

Вот опять простой вопрос. Такой простой, что, кажется, и спрашивать незачем.

А спросишь, и оказывается, что из десяти человек только один знает, зачем пьют воду.

Вы скажете: воду пьют потому, что хочется.

А почему хочется?

Потому, что без воды жить нельзя.

А жить нельзя потому, что мы воду все время расходуем и нам надо запас ее пополнять.

Дохните-ка на холодное стекло. Стекло запотеет, покроется капельками воды. Откуда взялась вода? Из вашего тела.

Или вот, скажем, вы в жаркий день вспотели.

Откуда взялся пот? Опять-таки оттуда же — из тела.

А раз вы воду расходуете, теряете, вам нужно ею время от времени запасаться.

В сутки человек теряет целых двенадцать стаканов воды. Значит, столько же ему надо выпить или съесть.

А разве воду едят?

В том-то и дело, что едят. В мясе, в овощах, в хлебе — во всякой еде воды гораздо больше, чем твердого материала. В мясе воды втрое больше, чем твердого вещества, а огурец, так тот почти целиком состоит из воды.

Да и в вас самих воды почти столько же, сколько в зеленом огурце. Если вы весите 25 килограммов, то в вас 22 кило-

грамма воды и только 3 килограмма твердого материала. Тело взрослого человека содержит воды меньше, но тоже около трех четвертей веса.

Вы спросите:

— Почему же люди не растекаются по полу, как кисель?

Вся штука в том, что не так важно, из чего построена вещь. Самое главное — как она построена.

Если мы рассмотрим под микроскопом кусочек мяса или огурца, мы увидим множество клеточек, наполненных соком. Сок этот не выливается из клеточек потому, что они со всех сторон закрыты. Вот в чем секрет. Значит, вода главный материал, из которого построено наше тело.

Не удивительно поэтому, что человек может долго прожить без еды, а без воды не может прожить и нескольких дней.

МОЖЕТ ЛИ ВОДА ВЗОРВАТЬ ДОМ?

Вода с виду безобидное вещество. А бывает, что и вода взрывается, словно порох. Да что порох? Вода раз в двадцать опаснее пороха, если не уметь с ней обращаться.

Был случай, когда вода взорвала целый дом в пять этажей и убила 23 человека.

Это было в Америке лет сорок тому назад.

Как же это могло случиться?

Дело в том, что в доме этом была фабрика.

В нижнем этаже вмазан был в большую печку огромный котел. Воды в нем помещалось столько же, сколько в большом пруду.

Когда печку топили, вода в котле кипела, а пар шел по трубе в паровую машину.

Один раз машинист зазевался и не подкачал во-время воды. В котле воды осталось совсем мало. А печка продолжала топиться. От этого стенки котла раскалились. Машинист об этом не подумал — взял да и пустил воду в раскаленный котел.

А вы знаете, что бывает, когда льешь воду на раскаленное железо? Она вся сразу превращается в пар.

То же самое случилось и тут. Вода вся превратилась в пар, пару в котле скопилось слишком много, котел не выдержал и лопнул.

Бывало еще хуже: в Германии однажды сразу взорвались двадцать два котла. Все дома вокруг были разрушены. Обломки

котлов валялись на расстоянии полуверсты от места взрыва. Вот какая страшная вещь водяной пар!

У вас в доме тоже каждый день взрывается несколько тысяч паровых котлов, только не больших, а маленьких. Когда дрова в печке трещат, это значит, что их взрывает вода. Совсем сухих дров не бывает, вода в дровах всегда есть. От сильного жара вода превращается в пар и с треском разрывает волокна дерева.

ТВЕРДАЯ ВОДА

Твердая вода — лед — тоже иногда взрывается.

Пар взрывает дома, а лед разрушает целые горы. Происходит это так.

Осенью в трещины скал попадает вода. Зимой она замерзает — превращается в лед. Но лед занимает больше места, чем вода, правда, не намного — всего на одну десятую. Под напором раздающегося во все стороны льда трескается самый крепкий камень.

Оттого же лопаются и водопроводные трубы. Чтобы они не лопались, надо их на зиму отеплять — окутывать чем-нибудь, например, войлоком.

691379
Российская государственная детская библиотека

ПОЧЕМУ НЕЛЬЗЯ КАТАТЬСЯ НА КОНЬКАХ ПО ПОЛУ?

Один мальчик, которого я спросил, почему нельзя кататься на коньках по полу, ответил:

— Потому, что лед — скользкий и очень твердый, а пол не такой твердый и не скользкий.

Но, ведь, бывает и каменный пол: он скользкий и твердый, а кататься на каменном полу все-таки нельзя.

Когда мы катаемся по льду, лед под давлением коньков тает. Между коньками и льдом образуется слой воды. Не будь этого слоя воды, кататься по льду было бы так же трудно, как по полу. Вода, словно масло в машине, уменьшает трение между коньком и льдом.

Движение ледников с гор происходит по той же причине. Под тяжестью льда нижние слои тают, и ледяная река скользит по горному склону, как ваши коньки по катку.

БЫВАЮТ ЛИ НЕПРОЗРАЧНАЯ ВОДА И ПРОЗРАЧНОЕ ЖЕЛЕЗО?

Всякий скажет, что вода прозрачна. А на самом деле она прозрачна только в тонком слое. На дне океанов ночь, потому

что солнечные лучи не могут пройти через всю толщину воды.

Но не только вода — все вещества в тонком слое прозрачны, а в толстом — нет. Возьмите, например, кусок белого и прозрачного стекла и посмотрите на него с ребра. Стекло покажется вам и не белым и не прозрачным.

Недавно один ученый приготовил из железа пластинку толщиной в одну стотысячную миллиметра. Пластинка эта прозрачна как стекло и почти совсем бесцветна. Положив ее на страницу книги, можно без труда читать самый мелкий шрифт.

Такие же прозрачные пластинки ученый приготовил из золота и из других металлов.

ДАВНО ЛИ НАУЧИЛИСЬ ЛЮДИ ДОБЫВАТЬ ОГОНЬ?

Как весело трещат в печке дрова зимним вечером! Когда смотришь в огонь, легко себе представить множество удивительных вещей — горящие города, осажденные крепости. Треск поленьев напоминает залпы орудий, а языки пламени кажутся солдатами, взбегающими по крепостной стене.

Встарину люди думали, что в огне живут маленькие огненные ящерицы — духи огня. А были и такие, которые считали огонь божеством и строили в его честь храмы. Сотни лет горели в этих храмах, не угасая, светильники, посвященные богу огня.

Обычай поддерживать неугасимый огонь — один из самых древних на земле. Много десятков тысяч лет тому назад люди не умели добывать огонь. Они не добывали огонь, а находили, как сейчас находят драгоценные камни. Не мудрено, что огонь тогда берегли как сокровище. Если бы он погас, другого достать негде было бы: ведь, добывать огонь люди не умели.

Случалось, что молния зажигала дерево. Люди со страхом смотрели на огненного зверя, который пожирал дерево, с треском ломая сучья и слизывая языком кору. Подойти поближе было страшно, а уходить не хотелось: в холодную ночь было тепло и весело около горящего дерева.

Первобытный человек был смелым существом. Ему часто приходилось вступать в бой и с огромным косматым мамонтом, и с могучим пещерным медведем. Нашлись в конце концов храбрецы, которые не побоялись приблизиться к угасающему огню. Нам неизвестно, кто первый решился схватить горящий сук и принести домой эту диковинную добычу. Может быть, это сделал не один человек, а несколько в разных местах. Как бы там ни было, нашлись смелые, изобретательные люди, которые приручили огонь, как приручают диких зверей.

Изобретение Эдисона, сделавшего первую электрическую лампочку, ничто по сравнению с изобретением этих покрытых шерстью, длинноруких косолапых людей. Не будь огня, мы и сейчас немногим отличались бы от оранг-утанов или горилл.

Яркий огонь осветил пещеры и землянки первобытных людей. Но прошло еще много тысяч лет, прежде чем люди научились добывать огонь.

Научившись добывать огонь, человек мог не бояться его потерять. Если буря или ливень гасили костер, всегда можно было разжечь новый.

Но еще долго в храмах горели неугасимые светильники, напоминая о том времени, когда огня не умели делать, когда огонь был редкой и драгоценной находкой.

Как это ни странно, самый древний способ добывания огня сохранился до нашего времени. Первобытные люди добывали огонь трением одной деревянной палочки о другую.

Мы тоже добываем огонь трением — спички о коробок.

Но разница есть, и очень большая. Зажечь спичку дело одного мгновения. А чтобы зажечь кусок дерева, даже очень

сухого, нужно повозиться минут пять, а то и больше. Да и уметь надо. Спичку всякий зажжет, а попробуйте добыть огонь по первобытному способу. Я сильно сомневаюсь, чтобы у вас что-нибудь вышло.

ПОЧЕМУ СПИЧКИ ЗАЖИГАЮТСЯ?

У первобытного человека не было таких инструментов, какие есть у нас. У него не было ни пилы, ни рубанка. Пилил он и строгал острым камнем или костью. Работать таким инструментом было нелегко. Приходилось так долго тереть и скоблить, что дерево разогревалось и даже иногда вспыхивало. Это, вероятно, и заставило человека догадаться, что огонь можно добывать трением. Для того, чтобы дерево вспыхнуло, его нужно очень сильно нагреть. Значит, и тереть одну палочку о другую нужно очень долго.

Другое дело — спички. Спичечная головка сделана из материала, который загорается даже от небольшого нагревания.

Достаточно прикоснуться спичкой к горячему железу, например, к горячей печной дверце, чтобы спичка вспыхнула. А если вы прикоснетесь к дверце другим концом спички, никакой вспышки не бу-

дет. Вот почему спичку не приходится тереть о коробок по пяти минут. Стоит чиркнуть — и она загорится.

ДАВНО ЛИ У ЛЮДЕЙ СПИЧКИ?

Спички изобрели совсем недавно. В 1933 году первой спичечной фабрике исполнилось ровно сто лет. До этого времени добывали огонь другим способом. Вместо спичечной коробки люди, жившие сто лет тому назад, носили в кармане маленький ящичек с тремя странными предметами: кусочком стали, небольшим камешком и кусочком чего-то вроде губки.

Если бы вы спросили, что это такое, вам сказали бы, что сталь — это огниво, камешек — это кремень, а кусочек губки — трут.

Целая куча вещей вместо одной спички!

Как же тогда добывали огонь?

Посмотрите на этого толстяка в пестром халате, с длинной трубкой в зубах. В одной руке он держит огниво, в другой кремень и трут. Он ударяет огнивом о кремень. Никакого результата! Еще раз! Опять ничего! Еще раз! Из огнива выскакивает искра, но трут не загорается. Наконец, в четвертый или пятый раз трут вспыхивает.

Собственно говоря, это та же зажигалка. В зажигалке тоже есть камешек, есть ку-

сочек стали — колесико, есть и трут — фитилек, пропитанный бензином.

Высекать огонь было не так-то просто. По крайней мере, когда европейские путешественники хотели научить гренландских эскимосов своему способу добывать огонь, эскимосы отказались. Они нашли, что их старый способ лучше: они добывали огонь трением, как первобытные люди, — вращая ремнем палочку, поставленную на кусок сухого дерева.

Да и сами европейцы были не прочь заменить кремень и огниво чем-нибудь получше. В продаже то и дело появлялись всевозможные «химические огнива», одно другого мудренее.

Тут были спички, зажигавшиеся от прикосновения к серной кислоте; тут были спички со стеклянной головкой, которую надо было раздавить щипцами, чтобы спичка вспыхнула; были, наконец, целые приборы из стекла, очень сложного устройства. Но все они были неудобны и дорого стоили.

Так продолжалось до тех пор, пока не изобрели фосфорные спички.

Фосфор — это вещество, которое загорается при самом слабом нагревании — всего до 60 градусов. Казалось бы, лучшего материала для спичек и придумать

нельзя. Но и фосфорные спички никуда не годились по сравнению с нашими.

Они были очень ядовиты, а, главное, загорались чересчур легко. Чтобы зажечь спичку, достаточно было чиркнуть ею о стенку или даже о голенище. Когда спичка загоралась, происходил взрыв. Головка разлеталась на части, словно маленькая бомба. Сгорев, спичка оставляла по себе скверную память в виде противного сернистого газа. Кроме фосфора, в головке была еще сера, которая, сгорая, превращалась в сернистый газ.

Лет шестьдесят тому назад появились наконец «безопасные» или «шведские спички», которыми мы пользуемся и сейчас. В головках этих спичек фосфора нет совсем, он заменен другими горючими веществами. Серы в них тоже нет. Они безопасны и не так ядовиты.

ПОЧЕМУ ВОДА НЕ ГОРИТ?

Одни вещи загораются, когда их сильно нагреваешь. Другие вспыхивают даже от слабого нагреванья. А есть и такие, которые не горят совсем.

Вода, например, не горит.

А хотите знать — почему?

Да потому же, почему не горит зола.

Вода сама получилась от горения.

Что же надо сжечь, чтобы получилась вода?

Газ водород, тот самый, которым наполняют воздушные шары и дирижабли.

В Америке теперь стали наполнять дирижабли другим газом — гелием. Гелий не горит, поэтому и летать на таких дирижаблях безопаснее.

КУДА ДЕВАЮТСЯ ДРОВА, КОГДА ПЕЧКА ТОПИТСЯ?

Принесли из сарая тяжелую вязанку дров, бросили ее с грохотом возле печки. Поленья крепкие, здоровые. Запах от них такой, словно в комнату елку принесли.

Затопили печку. Смотришь, через часдва от вязанки ничего не осталось. Только мокрое пятно на полу от растаявшего снега да в печке горсточка-две золы.

Куда же вязанка девалась?

Сгорела.

А что такое — сгорела?

Надо это дело расследовать. Вот и свеча тоже, когда горит, исчезает. Что же — она совсем исчезает, или это только кажется?

Сделаем такой опыт. Возьмем ложку и свечку. Подержим ложку над свечкой,

Ложка затуманится, покроется водяными капельками.

Откуда взялась вода? Ясно, что из свечи, больше неоткуда.

Теперь вытрем ложку и внесем ее в пламя. Ложка покроется сажей—кусочками угля. Откуда уголь? Опять-таки из свечи.

Почему же раньше ни угля, ни воды не было видно?

Да потому же, почему не видно в доме балок или гвоздей. Балки, гвозди, кирпичи становятся заметными только во время пожара. Так же и тут: вода и уголь становятся заметными только тогда, когда мы устраиваем маленький пожар — зажигаем свечу.

Ну, хорошо. Когда свеча горит, из нее получаются вода и уголь. А куда же они деваются?

Вода улетает в виде пара. Этот-то пар и садится на ложку, когда мы ее держим над пламенем.

Но куда девается уголь?

Когда свеча коптит, уголь улетает в виде копоти — маленьких кусочков угля — и садится на потолок, на стены, на окружающие вещи.

Но если свеча горит хорошо, копоти нет — уголь весь сгорает.

Сгорает?

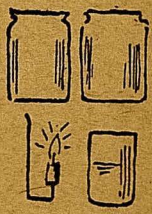
А что такое — сгорает?

Вся история начинается с начала. Куда уголь девается, когда он сгорает?

Одно из двух: или он пропадает, исчезает совсем, или он превращается в какое-то другое вещество, которого мы просто не видим.

Попробуем невидимку поймать.

Для этого нам понадобятся вещи, нарисованные на картинке.



Это — две банки из-под варенья.

Это — огарок свечи. Он насажен на проволоку, чтобы его удобнее было опускать в банку.

А в этом стакане — известковая вода.

Воду эту надо приготовить так: взять немного негашеной извести, разболтать ее в воде и процедить сквозь промокательную бумагу. Если раствор получится мутный, надо процедить еще раз, чтобы он был совсем прозрачный.

Теперь зажжем огарок и опустим его осторожно на дно банки. Огарок погорит погорит и погаснет. Вытащим его, зажжем и опустим в банку снова. На этот раз огарок погаснет сразу, словно его погрузили в воду.

Значит, в банке теперь что-то есть, что мешает свече гореть.

Что же там может быть? Ведь, на вид банка совсем пустая.

Сделаем тогда вот что. Добавим в банку известковой воды. Вода замутится — станет белой. А если мы нальем известковой воды в другую банку, где ничего не было, вода останется прозрачной.

Значит, в той банке, где раньше горела свеча, есть какой-то невидимый газ, который мутит известковую воду.

Ученые назвали этот газ углекислым газом. Они нашли, что углекислый газ получается и тогда, когда горит уголь.

Теперь мы можем ответить на вопрос: куда девается свеча? Она превращается сначала в уголь и воду. Вода улетает, а уголь сгорает и превращается в углекислый газ.

То же самое происходит и с дровами. Дрова тоже превращаются в уголь и воду. Уголь сгорает, хотя и не весь: немного не сгоревшего угля всегда остается в печке. А сгоревший уголь, т. е. углекислый газ, улетает вместе с водяным паром в трубу. Белый дым, который валит зимой из труб, это и есть водяной пар, сгустившийся на морозе в капельки воды. А если дым черный, значит, печка коптит, — в дыме остается много не сгоревшего угля — сажи.

ПОЧЕМУ ПЕЧКА ГУДИТ, КОГДА ТОПИТСЯ?

В зимний день, как только затопят печку, начинается в комнате музыка. Печка гудит и поет, как большая труба в оркестре, а печные дверцы звенят и гремят, словно медные тарелки.

Откуда этот гул и звон?

Чтобы труба загудела, нужно в нее подуть.

А кто дует в печку?

Дело тут вот в чем. Когда мы растапливаем печку, воздух в ней нагревается. А теплый воздух легче холодного. Он поднимается вверх, а на освободившееся место входит из комнаты холодный воздух. Получается тяга — воздушный поток, проходящий через печку снизу вверх.

Это легко проверить. Положите на открытку или игральную карту несколько маленьких кусочков бумаги, да так, чтобы они были у самого края.

Поднесите открытку к дырочке в печной дверце. Клочки бумаги один за другим улетят в печку.

Что их туда понесло?

Струя воздуха, которая течет из комнаты в печку. Воздушный ручей унес клочки бумаги, как река уносит брошенную в нее щепку.

Значит, в печку никто не дует, а воздух сам входит туда.

Но правда ли, что, когда воздух нагреешь, он подымается вверх?

Это вы можете увидеть собственными глазами. Поставьте в солнечный день на окно горящую свечу или лампу. Вы увидите на подоконнике тень пламени, а над ней струящуюся тень подымающегося вверх воздуха. Оттого-то пламя и тянется всегда вверх: воздух подымается и увлекает за собой пламя.

Теперь понятно ли вам, для чего в печной дверце делают дырочки? Для воздуха. Но для чего нужен воздух?

Для того, чтобы дрова в печке горели.

Без воздуха, — например, в закрытой наглухо печке, — дрова гореть не станут. Чем лучше тяга, тем и дрова горят лучше. Вы и сами, вероятно, замечали: когда тяга сильная, дрова горят хорошо, а когда тяга плохая, дрова горят еле-еле.

В самоваре тоже есть дырочки для воздуха. А ну-ка, найдите их!

ПОЧЕМУ ВОДА ТУШИТ ОГОНЬ?

Если опустить свечу в воду, она погаснет.

А почему?

Потому, что для горения свечи нужен воздух, а не вода.

Потому-то вода и тушит огонь. Она не дает воздуху подойти к горящему предмету.

Можно и другим способом потушить огонь: накрыть его одеялом или засыпать песком. Одеяло или песок не дадут воздуху подходить к огню, огонь и погаснет.

ПОЧЕМУ МЫ ДУЕМ НА СПИЧКУ, КОГДА ХОТИМ ЕЕ ПОТУШИТЬ?

Горящую спичку или свечу мы никогда не заливаем водой.

Чтобы погасить небольшой огонь, достаточно дунуть. Но почему огонь от этого гаснет? Чтобы зажечь спичку, надо ее нагреть: чиркнуть о коробок или просто приложить к чему-нибудь горячему.

А что надо сделать, чтобы спичка погасла?

— Сделать ее опять холодной, остудить.

А как остудить?

Подуть на нее, вот и все.

Значит, мы дуем на спичку для того, чтобы ее остудить, а от этого она и гаснет.

ЗАГАДКА ПРО ПЕЧКУ

Разгадайте-ка загадку:

Топится печка, а огня нет. Куда воздух входит, оттуда и дым выходит. Что это такое?

А это человек.

Ведь, когда мы дышим, мы вдыхаем воздух, а выдыхаем воду и углекислый газ. Совсем как печка.

Вы это легко можете проверить. Дохните на ложку, она запотеет. Вот вам — вода. Теперь подуйте через соломинку в известковую воду. Вода замутится. Вот вам — углекислый газ.

Рот нам служит и дверцей, куда входит воздух, и дымовой трубой.

А горит в нашей печке то, что мы едим. От этого у нас тело всегда теплое.

КУХОННАЯ ЛАБОРАТОРИЯ

Трещат, разгораясь, сухие сосновые поленья. Веселое пламя, как деревенский музыкант, заставляет плясать и подпрыгивать собравшуюся на плите публику: голубой эмалированный чайник подбрасывает вверх свою крышку, словно шляпу, и ловит ее налету, чугунная сковородка шипит и дрожит от восторга. Даже большая медная кастрюля, и та, забыв свою важность, бурлит во-всю, обдавая кипящей водой своего соседа — скромный чугунный котелок.

По-вашему — это кухня, а по-моему — химическая лаборатория.

Так же, как в химической лаборатории, здесь одни вещества превращаются в другие, совсем на них непохожие.

Непонятные дела происходят в этих кастрюлях, горшках, котелках.

В простом кухонном горшке небольшой ком теста вдруг ожил, начал расти и поднимается выше краев.

Кусок мяса, положенный в кастрюлю, за какой-нибудь час так изменился, что его и узнать нельзя: рассыпался на волокна, еле связанные между собой, и из красного стал серым. Картошка, которая только что была крепкой и твердой, стала мягкой и рассыпчатой. И все эти чудеса творит не какой-нибудь ученый химик, а самая обыкновенная домашняя хозяйка, в переднике и с засученными рукавами.

Эта женщина, которая суетится у плиты, и понятия не имеет о том, что делается в ее горшках и котелках. Знает ли она, например, что происходит, когда варят картошку?

ЧТО ТАКОЕ КАРТОШКА?

Что такое картошка? Да, ведь, это все знают.

Нет, неправда, не все.

Вот вы, например, — знаете ли вы, из чего картошка сделана?

Если не знаете, сделайте такой опыт.

Разотрите сырую картошку в кашицу, смешайте в баночке с водой, процедите сквозь тряпочку и дайте жидкости отстояться.

На дне баночки получится слой какого-то белого вещества.

Слейте воду, выложите осадок на промокательную бумагу и дайте ему высохнуть.

У вас получится белый порошок.

Что это такое?

Это — крахмал, или картофельная мука, как говорят хозяйки.

Крахмала в картошке много. Но почем мы его обыкновенно не видим?

А потому, что в картошке зерна крахмала спрятаны, как на складе, в маленькие кладовые — клеточки.

ПОЧЕМУ НЕ ЕДЯТ СЫРУЮ КАРТОШКУ?

До крахмала добраться не так-то легко. Нам для этого пришлось картошку тереть теркой. А в желудке такой терки нет. Желудку такая работа не под силу.

Вот почему никто сырой картошки не ест. Когда картошку варят, стенки кле-

точек от нагревания лопаются, и вода проникает в крахмальные зерна. От этого крахмальные зерна разбухают, становятся мягкими.

Сваренная на пару́ картошка потому-то и кажется нам сухой, что всю воду вобрали в себя крахмальные зерна. Вот отчего картошка выходит сухой из воды.

ПОЧЕМУ У ЖАРЕНОЙ КАРТОШКИ ЕСТЬ КОРОЧКА, А У ВАРЕНОЙ НЕТ?

Когда картошку жарят, ее нагревают очень сильно, гораздо сильнее, чем при варке. От сильного жара крахмал на поверхности картошки превращается в «декстрин» — в клей, который и склеивает отдельные крахмальные зерна в румяную корочку.

Клеем из декстрина вам, вероятно, не раз приходилось пользоваться, хоть вы и не знали, из чего он сделан.

Таким клеем приклеивают, между прочим, этикетки к аптечным склянкам.

ОТЧЕГО НАКРАХМАЛЕННОЕ БЕЛЬЕ ТВЕРДОЕ?

Когда белье гладят горячим утюгом, крахмал от сильного жара превращается в декстрин. На белье получается твердая

корочка, вроде той, которая на картошке.

Оттого-то крахмальные воротнички такие твердые, что шею режут.

ОТКУДА У ХЛЕБА КОРКА?

В муке — не картофельной, а обыкновенной — тоже есть крахмал. Поэтому, когда хлеб пекут, на нем тоже образуется корочка.

Но правда ли, что в муке есть крахмал? Может быть, я вас обманываю, и никакого крахмала там нет. Лучше всего будет, если вы меня проверите.

Заверните комочек теста в тряпочку, как в мешочек, и промойте его, все время выжимая, в чашке с водой.

Вода станет белой как молоко. Дайте ей отстояться, и вы увидите, что на дно осел такой же точно осадок, какой у нас получался из картошки.

Значит, я вам правду сказал: в муке крахмал есть.

ПОЧЕМУ ХЛЕБ ЧЕРСТВЕЕТ?

Мешочек с мукой промойте под краном, пока весь крахмал не уйдет. В мешочке останется клейкий тягучий комочек. Это — клейковина.

У клейковины есть один признак, по

которому ее нетрудно узнать. Полежав часа два-три, она делается твердой и ломкой как стекло.

Вот почему хлеб черствеет. Клейковина, которая в нем находится, становится хрупкой и твердой.

ПОЧЕМУ ТЕСТО ПОДЫМАЕТСЯ, КОГДА В НЕГО КЛАДУТ ДРОЖЖИ?

Потому же, почему раздувается резиновая груша, когда ее надувают воздухом.

Только в тесте вместо резины — такая же тягучая клейковина, а вместо воздуха — углекислый газ.

Когда у вас дома будут ставить тесто на булки, возьмите кусочек и положите в баночку, а баночку чем-нибудь накройте. На другой день осторожно откройте баночку и опустите в нее зажженную спичку. Спичка сразу же погаснет.

Отчего?

Оттого, что в баночке скопился углекислый газ.

Когда в тесто кладут дрожжи, в нем появляется множество пузырьков углекислого газа. Эти-то пузырьки и раздувают тесто горой.

Откуда же углекислый газ берется?

Его вырабатывают из теста дрожжи.

Каждый дрожжевой грибок — это маленький химический заводик, добывающий углекислый газ.

ОТКУДА В ХЛЕБНОЙ МЯКОТИ ДЫРОЧКИ?

Когда тесто ставят в печь, клейковина от жара подсыхает, становится рыхлой. Мешок, который столько времени держал в плену углекислый газ, разрывается и дает газу свободу.

Вот почему хлеб такой пузыристый и рыхлый. Каждая дырочка в мякоти хлеба — это след, оставшийся от пузырька углекислого газа.

ХИМИЧЕСКАЯ ИСТОРИЯ БУЛКИ

Теперь я могу рассказать вам с самого начала всю историю булки. Вам все будет понятно и знакомо.

Задумала хозяйка спечь булку. Налила в большой горшок воды, положила дрожжей, соли, насыпала муки и, засучив рукава выше локтя, принялась мешать. Клейковина склеила легкие, рассыпающиеся крупинки муки в большой мягкий ком. Накрыла хозяйка горшок и поставила в теплое место.

Тут и пошла работа. Попав в тесто, дрожжи сразу взялись за свое привычное дело — добывание углекислого газа.

Если бы в тесте не было клейковины, углекислый газ живо бы улетучился. Но клейковина — гибкая и тягучая — не дает пузырькам газа выйти наружу. Как ни силится газ выбраться на волю, как ни раздвигает стенки своей тюрьмы, ему не удается прорвать тягучий мешок клейковины.

Ком теста оживает, начинает шевелиться, подымается все выше и выше, точно хочет выбраться вон из горшка.

Но вот тесто ставят в печь. Тут с ним происходит множество превращений.

На поверхности булки, где жар самый сильный, крахмал превращается в декстрин. Получается твердая корочка.

Внутри булки крахмал разбухает, как и в картошке, и делается мягким.

Клейковина подсыхает, разрывается и дает свободу углекислому газу.

И, наконец, приятный запах свеже испеченной булки разносится по комнатам.

ПОЧЕМУ ПИВО ШИПИТ И ПЕНИТСЯ?

Как делают пиво?

Кладут в воду сладкие проросшие зерна ячменя или пшеницы и прибавляют дрожжей. Дрожжи принимаются за работу и добывают из зерен углекислый газ

Пузырьки, которые подымаются в пиве и заставляют его пениться, это пузырьки углекислого газа.

ЧТО ТАКОЕ СУП?

Многие думают, что бульон очень питательное кушанье. А на самом деле от бульона пользы не намного больше, чем от чистой водички.

В тарелке бульона девятнадцать ложек воды и только одна ложка всяких других веществ.

Если бульон уварить на плите, пока вся вода не уйдет, на дне кастрюли почти ничего не останется.

Если тарелку супа отнести в лабораторию и сделать анализ, то окажется, что, кроме 19 ложек воды, в тарелке супа $^1/_4$ ложки жира, $^1/_4$ ложки клея (да, да, самого обыкновенного столярного клея!), немного солей (не только обыкновенной соли, но и других солей). А остальное — это «вкусовые вещества». Так называют ту составную часть мяса, которая делает его вкусным и которая при варке растворяется в воде.

Но не только в супе, во всем, что мы едим, гораздо больше воды, чем кажется с первого взгляда.

В овощах воды так много, что они делаются легкими как пух, если их высушить. В килограмме мяса — воды около 700 граммов. В картошке столько же.

ЗАЧЕМ МЫ ЕДИМ МЯСО?

Мы покончили с супом, можно приняться и за мясо. Если бы мы сделали анализ мяса, то оказалось бы, что в нем, как и в супе, имеются вода, вкусовые вещества и соли. Но, кроме того, в нем есть еще одна составная часть, которой в супе очень мало, — белок.

Когда мясо варят, часть белка свертывается и всплывает в виде хлопьев. Хозяйки снимают эту накипь шумовкой, чтобы суп был красивее, и делают это совершенно напрасно. Ведь, мясной белок — очень питательное вещество.

Без белков нам не прожить, потому что и наше собственное мясо, как и говядина или телятина, построено почти целиком из воды и белков.

Если мы будем питаться такой пищей, в которой много жира, сахара, крахмала, но нет совсем белков, мы рано или поздно погибнем от недостатка строительного материала для нашего тела.

Пища, значит, бывает двух сортов: жир,

сахар, крахмал — это топливо, которое согревает наше тело и приводит в ход всю нашу машину. А белки — это главный строительный материал, из которого мы строим наше тело. Конечно, когда нет дров, приходится жечь стулья, — когда нет жиров, сахара, крахмала, человек сжигает и белки. Значит, белки могут служить нам и строительным материалом и топливом. Вот почему белки так необходимы человеку.

ЧЕМ СКЛЕЕНО МЯСО?

Вареное мясо распадается на волокна, а в сыром — волокна чем-то склеены очень крепко.

Чтобы этот клей из мяса добыть, надо поварить мясо подольше, пока оно совсем не разварится. Вещество, которое склеивает волокна, растворится в воде. Если раствор этот охладить, получится студень, а если студень высушить, получится — как вы думаете, что?

Самый обыкновенный столярный клей.

Значит, мясо, как стол или стул, склеено столярным клеем.

Вот мы и пообедали. На обед у нас были и суп, и мясо, и хлеб, и картошка. Теперь мы знаем, что это такое и какая нам от пищи польза.

ОБЕД В БУТЫЛКЕ

Самая лучшая пища в мире это та, которой животное кормит своих детенышей, — молоко.

Из молока вырастают мускулы, кожа, шерсть, кости, когти, зубы. Молоко превращает беспомощного львенка в мощного зверя, рычание которого потрясает скалы. Огромный кит, как и крошечная морская свинка, вскормлен молоком.

В молоке есть все, что нужно ребенку: в нем есть и вода, и жир, и сахар, и белок, и соли.

Жир плавает в молоке в виде множества мелких капелек. Так как жир легче воды, он понемногу всплывает наверх — образуется слой сливок. Сбивая сливки, получают масло: капельки жира от толчков сливаются вместе и отделяются от воды.

Вы сами можете получить масло, если будете долго взбалтывать сливки в закупоренной скляночке.

ОТЧЕГО МОЛОКО СКИСАЕТ?

Постояв день или два, молоко скисает. Но можно его заставить скиснуть и превратиться в творог не в два дня, а в две секунды.

Дырочки в сыре, как и дырочки в хлебе сделаны углекислым газом.

А откуда тут углекислый газ?

Его вырабатывают грибки.

ОТЧЕГО СЫР ДОЛГО НЕ ПОРТИТСЯ?

Оттого, что он снаружи покрыт коркой, которая не дает ему засохнуть и защищает его от вредных грибков.

Говорят, в Швейцарии есть такой обычай. В день рождения ребенка делают большой сыр и ставят на нем имя новорожденного, число, месяц и год.

В торжественные дни сыр ставят на стол. Сыр сопровождает человека от колыбели до могилы. Умирая, владелец сыра оставляет его своим детям.

Швейцарские газеты писали о сыре, которому исполнилось 120 лет. Этого «дедушку» разрезали и съели только недавно. Он оказался очень вкусным.

ЧТО ЕЛИ ВСТАРИНУ?

Было время, когда люди не умели возделывать полей и питались почти исключительно мясом. Ели не только зверей и птиц, убитых на охоте, но и пленников, захваченных на войне. Говорят, что воины одного африканского племени бросаются в бой с криками: «Мясо! Мясо!»

Какой ужас должен наводить этот крик на отступающего и разбитого противника!

Один из первых северо-американских колонистов рассказывает, как были поражены индейцы-охотники, увидав хлебные поля белых. Вот какую речь произнес вождь одного племени, обращаясь к своим товарищам:

— Белые сильнее нас, потому что они едят зерна, а мы едим мясо. Ведь, мясо так редко попадается. Мясу нужно несколько лет, чтобы вырасти. А каждое из этих чудесных зерен, которые белые люди бросают в землю, возвращается к ним с сотней других всего через несколько месяцев. У мяса, которое мы едим, — четыре ноги, чтобы убегать от нас. А у нас только две ноги, чтобы его догонять. Зерна же остаются и растут там, куда их бросают. Зимой мы мерзнем в лесах, проводя целые дни на охоте, а белые отдыхают у себя дома. Я говорю каждому из вас, кто хочет меня слышать: раньше, чем упадут деревья, которые растут у наших жилищ, — люди, которые едят зерна, истребят людей, которые едят мясо.

Трудно сказать, когда первое зерно было брошено в землю рукой человека. На древних египетских пирамидах мы на-

ходим уже изображения людей, растирающих зерна между камнями.

Предок нашего хлеба был мало похож на хлеб. Это была просто каша из дробленых зерен, разболтанных в воде.

Случалось, что каша эта засыхала. Куски засохшей каши и заменяли людям хлеб в те времена.

И сейчас еще на Востоке делают кукурузные лепешки из не бродившего, пресного теста.

Нередко бывало, что каша из зерен скисала и становилась от этого более рыхлой и мягкой. Тот, кто догадался замесить кислую кашу со свеже размолотым зерном, и был изобретателем хлеба.

Отчего же каша скисала?

Оттого, что в нее попадали из воздуха дрожжевые и молочные грибки. В воздухе много носится всяких крошечных грибков, в том числе и эти.

И сейчас еще пекари кладут в хлеб не дрожжи, а кислое тесто.

Много лет прошло, прежде чем люди научились хорошо возделывать почву и хорошо печь хлеб. Всего лишь двести лет тому назад люди среднего достатка ели такой хлеб, которого сейчас бы не стал есть никто.

Самой обыкновенной картошки не ели даже богатые люди. Картошка появилась в Европе не так давно. Родом она из дальних стран — из Перу и Чили. Привезли ее оттуда в 16-м веке вместе с другими заморскими диковинками. Первое время картошка жила не на грядках, а в цветочных горшках — у любителей редких растений.

Во время французской революции картошка была еще новинкой. Французская королева носила в петлице цветы картошки, а вареный картофель ежедневно подавался к королевскому столу.

Теперь картошка растет в Европе как у себя дома. Заморская диковинка из пищи королей превратилась в пищу бедняков.

ЧТО ПИЛИ ВСТАРИНУ?

Богатые люди пили вино и мед, бедные — воду, но ни те, ни другие не имели ни малейшего представления о чае или кофе.

Всего только 300 лет тому назад до европейцев дошли первые слухи об удивительном напитке, который пьют китайцы и японцы. Говорили, что этот напиток дает людям долгую жизнь.

Наконец, в 1610 году чай был впервые

привезен в Европу. (В России чай стали пить только лет через сто после этого.) Привезли чай в Европу голландские купцы с далекого острова Явы. Как водится, купцы принялись расхваливать свой товар. Называли чай божественной травой, советовали пить его по 40—50 чашек в день, во всякое время дня и ночи. Один голландский врач вместо всех лекарств и при всех болезнях прописывал чай.

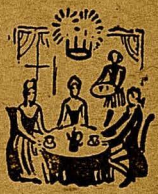
А на самом деле — чай вовсе не трава. Его делают из листьев чайного дерева. И потом, чай вовсе не лекарство. Крепкий чай для здоровья даже вреден.

Несмотря на все старания купцов, чай пили первое время только богатые люди. Ведь, он тогда стоил очень дорого.

Вслед за чаем появилось кофе. Французские купцы, побывавшие в Турции и Египте, давно уже рассказывали о тамошнем чудесном дереве. Из семян этого дерева турки делают напиток, который называется не то «каова», не то «кофа» и который пьют вместо вина в тавернах. Напиток этот прогоняет тоску, укрепляет желудок, делает человека сильным и здоровым.

Вскоре кофе появилось на званом обеде у французского короля. За королем потянулись герцоги, за герцогами графы и

виконты, за дворянами с титулом дворяне без титулов, купцы, доктора, адвокаты. Было открыто множество кофеен, в которых люди просиживали целые дни. То, что принято при дворе, сразу становилось модой тогда.



Были, впрочем, у кофе и враги. Одни находили, что пить турецкий кофе католикам не подобает. Другие уверяли, что министр Кольбер сжег себе им желудок, что кофе сокращает жизнь, от кофе делаются колики, плохое настроение и нарывы в желудке.

Одна принцесса прямо заявила, что ни за что не станет пить «сажу с водой», как она называла кофе, и что всем этим заморским напиткам она предпочитает доброе старое пиво.

Шоколад встретили еще враждебнее.

Говорили, что шоколадом надо кормить не людей, а свиней, что он сжигает кровь и может даже убить человека.

Правда, шоколад, привезенный из Мексики знаменитым путешественником Кортецом, был совсем непохож на теперешний. Мексиканцы делали шоколад из смеси какао, маиса и перца и совсем без сахара. Потом только стали готовить шоколад по нашему способу. Для этого бобы какао

перемалывают, смешивают с сахаром, ванилью и другими ароматными примесями и прессуют.

Кто же был прав во всех этих спорах о чае, кофе и шоколаде?

Чай и кофе мало питательны и содержат, кроме того, вещества, вредно действующие на сердце и на нервы.

Другое дело — шоколад и какао, особенно шоколад. В нем много жира и белков. Недаром путешественники, отправляясь в полярные страны, берут с собой большой запас шоколада.

Какао менее питательно, чем шоколад. Его готовят так: бобы какао размалывают, поджаривают и потом из порошка выжимают жир.

Поэтому в какао меньше жира, чем в шоколаде.

ЧЕМ И КАК ЕЛИ?

На столе у богатых людей не было недостатка в драгоценной утвари — из золота и серебра.

Чего только там не было! А одной вещи все-таки нехватало — вилки, самой обыкновенной вилки.

Ели тогда руками, не стесняясь запускать все пять пальцев в общее блюдо.

Да и ножей было не много — два-три

на весь стол. Приходилось то и дело обращаться к соседям с просьбой передать нож.

Тарелок тоже не было. Их заменяли большие круглые ломти хлеба.

После обеда эти тарелки, пропитавшиеся мясной подливкой, бросали нищим или собакам.

И тарелки и вилки появились лишь 300 лет тому назад, и то не в каждом доме, а только во дворцах.

Высокая каменная лестница ведет в большую темную залу со сводчатым потолком, едва освещенную факелами. На окнах ставни, хотя на дворе еще белый день. Время зимнее, и надо беречь тепло, — ведь, оконные стекла еще не изобретены

Хотя эта комната — столовая, обеденного стола в ней не видно. Стол принесут или, вернее, сделают перед самым обедом.

Но вот появляются слуги в зеленых безрукавках из домотканого сукна, в длинных желтых чулках и красных башмаках с острыми носками. В один миг устанавливаются козлы. На козлы кладут доски.

Выстроенный таким способом стол покрывают белой скатертью с вышитыми на ней оленями, собаками и охотниками, трубящими в рог.

На стол ставят солонку, кладут та-

релки из хлеба и два ножа. Остается придвинуть к столу скамьи и звать гостей к обеду.

Господа вваливаются шумной толпой. Владелец замка, его сыновья и гости — соседние помещики — только что вернулись с охоты на вепрей. Это рослые бородатые люди с румянцем во всю щеку.

Вместе с ними вбегают в залу две любимые собаки хозяина — свирепые звери, готовые по одному знаку разорвать человека.

Позже всех входит жена рыцаря, хлопотавшая по хозяйству.

Компания усаживается за стол. Аппетит у всех волчий. Кравчий — слуга, подающий мясо, — приносит из кухни, находящейся на дворе, огромное блюдо с дымящимся медвежьим мясом. Разрезав мясо на куски, он подает его на острии ножа обедающим. Мясо густо наперчено и обжигает горло.

Четверть медведя исчезает в четверть часа. За ней следует кабаний бок с таким же жгучим соусом, олень, зажаренный целиком, лебеди, павлины, всевозможная рыба.

Груда костей и рыбьих хребтов выра-

стает на скатерти около каждого сидящего за столом. Под столом тоже идет работа: собаки, ворча друг на друга, грызут кости, которые им бросают люди.

Едят долго и много. Еда — главное развлечение в этой медвежьей берлоге. Слуги едва успевают подавать новые и новые блюда — пироги, яблоки, орехи, пряники. Вина и меду выпивают за обедом чуть ли не целые бочки. Немудрено, если под конец тот или другой из гостей валится на пол, и среди разноголосого шума, хохота, лая собак раздается мощный и протяжный храп.

ПЕРВАЯ ВИЛКА В АНГЛИИ

В 1608 году побывал в Италии один англичанин, которого звали Томас Кориат. Во время путешествия он вел дневник, в который записывал все, что его особенно поражало. Описывает он и великолепие венецианских дворцов, стоящих посреди воды, и красоту мраморных храмов древнего Рима, и грозное величие Везувия. Но одна вещь поразила Кориата больше, чем Везувий и венецианские дворцы.

В дневнике есть такая запись:

«Когда итальянцы едят мясо, они пользуются небольшими вилами из железа или

стали, а иногда из серебра. Итальянцев никак нельзя заставить есть руками. Они считают, что есть руками нехорошо, потому что не у всех руки чистые».

Прежде чем отправиться домой, Кориат обзавелся такими «вилами». Вилка, которую он купил, была мало похожа на наши вилки. У этой вилки было всего два зубца, а ручка, украшенная на конце шишечкой, была совсем крошечная, не намного длиннее зубцов. В общем этот инструмент напоминал скорее камертон, чем вилку.

Приехав домой, Кориат решил похвастаться перед друзьями и знакомыми своей покупкой. На званом обеде он вытащил из кармана вилку и принялся есть по итальянскому способу.

Все взоры устремились на него. А когда он объяснил, что это за штука у него в руках, всем захотелось рассмотреть поближе итальянский инструмент для еды. Вилочка обошла весь стол. Дамы восторгались изящной отделкой, мужчины удивлялись изобретательности итальянцев, но все в один голос решили, что итальянцы большие чудаки, что есть вилкой очень неудобно.

Томас Кориат пробовал спорить, доказывая, что нехорошо брать мясо руками,

потому что руки не у всех чистые. Это вызвало общее возмущение. Неужели мистер Кориат думает, что в Англии никто не моет рук перед едой? Неужели нам мало десяти пальцев, данных природой, и мы должны добавлять к ним еще два искусственных пальца? Пусть-ка он покажет, легко ли справляться с этими нелепыми вилами.

Кориат захотел показать свое искусство. Но первый же кусок мяса, взятый им с блюда, шлепнулся с вилки на скатерть. Смеху и шуткам не было конца. Пришлось бедному путешественнику спрятать свою вилочку обратно в карман.

Прошло лет пятьдесят, прежде чем вилки вошли в моду и в Англии.

Есть всякие предания и легенды: о том, как люди научились добывать огонь, о том, кто был первым кузнецом, и т. д. и т. д. Есть предание и о том, почему стали употреблять вилки.

Рассказывают, что вилки были изобретены тогда, когда стали носить большие кружевные воротники.

Воротники эти мешали есть: они подпирали подбородок и не давали наклонять голову, словно голова была посажена на большое круглое блюдо. В таком ворот-

нике, конечно, было удобнее есть вилкой, чем руками.

Это, вероятно, сказка. Вилки появились тогда же, когда стали чаще менять белье, мыться, т. е. попросту тогда, когда люди стали чистоплотнее.

СЕМЬ ВЕЩЕЙ — СЕМЬ ЗАГАДОК

Если вы не устали путешествовать по комнате — от раковины к печке, от печки к столу, отправимся теперь к нашей четвертой стоянке — у кухонной полки.

Как делают все путешественники, осмотрим местность и занесем все, что увидим, в наш путевой дневник.

Две медных кастрюли. Банка из-под леденцов. Жестяной чайник. Горшок. Котелок. Большая белая кастрюля.

Вот и все, что стоит на полке. Семь вещей — семь загадок.

— Загадок? — спросите вы. — Да разве кастрюля или горшок — это загадка?

А что ж вы думали? Конечно, загадка.

Вы вот говорите, что эти кастрюли медные. Почему же они разного цвета — одна красная, а другая желтая? И почему обе они внутри белые? Что ж, по-вашему, медь бывает трех цветов — белая, красная и желтая?

Или скажите мне, может ли маленькая кастрюлька быть тяжелее большой, если стенки и дно у них одинаковой толщины? Вы скажете: нет. А возьмите в руки эту белую кастрюлю. Она втрое больше медной, а весит гораздо меньше. Почему? Да потому, что сделана она из очень легкого металла, алюминия.

Глиняный горшок рядом с кастрюлей кажется грубым и неказистым. А, ведь, они близкие родственники.

А почему они родственники?

Или вот эти чайники и банка. Сделаны они из жести. А что такое жесть? Какая разница между железом и жестью?

И, наконец, котелок. Как вы думаете, можно ли его разбить? Как будто нельзя. Чугун, ведь — не стекло. А на самом деле

можно: стоит только стукнуть посильнее молотком.

Вот видите — что ни вещь, то загадка.

ПОЧЕМУ ОДНУ ВЕЩЬ ДЕЛАЮТ ИЗ ОДНОГО МАТЕРИАЛА, А ДРУГУЮ ИЗ ДРУГОГО?

Все эти семь вещей сделаны из разных материалов. А почему бы их не сделать из одного материала? Иногда это можно: котелок, например, можно сделать и чугунный и медный. Чайники бывают и медные и жестяные. Но слыхали ли вы о чугунной и жестяной кочерге? Конечно, нет. Жестяная кочерга легко согнулась бы, а чугунная разбилась бы при ударе о стенку печки.

Все дело в том, что у разных материалов разные свойства и разные характеры. Один материал боится кислоты, другой — воды, третий любит, чтобы с ним обращались осторожно, а четвертый не боится ни толчков, ни ударов. Когда нужно сделать вещь, надо сообразить, какая жизнь ей предстоит: будет ли она в покое, или ее с первого дня начнут колотить по чему попало, будет ли она иметь дело с водой или кислотой и т. д., и т. д.

А смотря по этому и выбирают материал для изготовления вещи.

КАКОЙ МАТЕРИАЛ САМЫЙ ПРОЧНЫЙ И САМЫЙ НЕПРОЧНЫЙ?

Все мы считаем железо прочным и крепким материалом. Недаром грандиозные мосты, вокзалы строят почти целиком из железа. Но этот самый прочный материал в то же время самый непрочный. Мощный железнодорожный мост, который не сгибается под грузом сотен тяжелых вагонов, боится сырости, дождя, тумана. Чем больше в воздухе сырости, тем скорее погибает железо от ржавчины. Ржавчина — это та болезнь, которая незаметно разрушает самые прочные железные сооружения.

Вот почему так мало дошло до нас древних железных изделий. Легче найти золотой браслет или перстень, принадлежавший какому-нибудь египетскому фараону, чем простой железный серп одного из его многочисленных подданных.

Может быть, через много лет среди развалин наших городов ученые не найдут и признаков наших железных сооружений; все они превратятся в ржавчину, истлеют, как кости тех людей, которые их строили.

Но что же это за страшная болезнь и нет ли от нее спасения?

ПОЧЕМУ ЖЕЛЕЗО РЖАВЕЕТ?

Что станет с ножом или вилкой, если их после мытья не вытереть насухо?

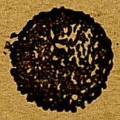
Они заржавеют.

Это знают все хозяйки.

Значит, вот отчего ржавеет железо — от сырости.

Однажды водолазы наткнулись на дне моря на корабль, который затонул за полтораста лет до этого.

На борту корабля они нашли несколько пушечных ядер. Ядра были так изъедены ржавчиной, что их можно было резать ножом. Вот что сделала с ними вода!



Как же спасти железо от сырости?

Надо его насухо вытирать.

Но не все же можно вытирать.

Есть вещи, которые невозможно держать всегда сухими. Чайник, ванна, ведро волей-неволей должны быть мокрыми. А железную крышу еще труднее спасти от сырости: ведь, не станешь же после дождя вытирать ее полотенцем.

Да и в совершенно сухую погоду железо все-таки ржавеет, хотя и медленно. Ведь, в воздухе всегда есть сырость. Воздух все высушивает, но сам сухим не бывает. Он с жадностью высасывает воду отовсюду: с только что вымытого пола, из

мокрых простынь, развешенных для просушки, из луж, оставшихся после дождя.

Верный способ спасти железо от ржавчины — это покрыть его слоем другого вещества, которое не пропускает сырости. Можно было бы покрыть железо каким-нибудь жидким маслом, например, подсолнечным.

Масло защитило бы железо от воды и не дало бы ему заржаветь.

Но обыкновенно поступают иначе. Вместо масла берут масляную краску, т. е. краску, смешанную с олифой — вареным маслом. Вареное масло отличается от сырого тем, что быстро сохнет. Слой краски на железе засыхает и делается твердым. Такой твердый слой будет, конечно, дольше и лучше держаться на железе, чем слой жидкого масла.

Этот способ хорош для крыш, даже для ведер. Но никто не красит чайников. Ведь, от кипячения краска быстро бы отстала. Как же спасти чайник от ржавчины?

ПОЧЕМУ ЖЕСТЬ РЖАВЕЕТ НЕ ТАК СИЛЬНО, КАК ОБЫКНОВЕННОЕ ЖЕЛЕЗО?

Между железом и шоколадом есть одно сходство. Так же, как шоколад покрывают тонкими листиками олова — оловянной бу-

магой, чтобы он не сырел и не портился, так и железо нередко лудят — защищают от ржавчины слоем олова. Получается красивая белая жесть — та самая жесть, из которой делают банки для леденцов, коробки для консервов, дешевые чайники и т. п.

Олово великолепно защищает железо от сырости, а главное — от кислот. Кислоты еще сильнее разрушают железо, чем сырость. Вам приходилось, конечно, видеть, как быстро покрывается бурым налетом нож, которым только что разрезали лимон. Бурый налет получился оттого, что кислота разъела железо. Олово ведет себя совсем не так. Его разъедают только очень едкие кислоты.

Если вы рассмотрите жестянку из-под какого-нибудь кислого фруктового компота, вы увидите, что жесть заржавела только там, где есть царапина.

Небольшие предметы имеет смысл покрывать оловом. Но лудить кровельное железо, конечно, никто не станет. Олово для этого слишком дорогой материал. Кровельное железо покрывают другим, более дешевым металлом — цинком. Оцинкованное железо еще дольше сохраняется, чем луженое.

Вы спросите: почему же в таком случае не делают оцинкованных или цинковых кастрюль, котелков, банок?

Да очень просто. Цинк, который совсем не боится воды, легко разъедается кислотами, даже самыми слабыми. Такие кислоты часто встречаются в нашей пище, — например, в щавеле, в яблоках. Цинковые соли, получающиеся при соединении цинка с кислотами, очень ядовиты. Готовить или хранить пищу в цинковой посуде опасно. Другое дело такие вещи, как ведра, ванны. Их очень часто делают из цинка или из оцинкованного железа.

Даже покрашенное или покрытое другим металлом железо нуждается в уходе. Крыши нужно время от времени красить; проржавевшие места заменять новыми.

Человеку приходится заботиться о железе как о живом существе, чтобы защитить его от болезни — от ржавчины.

ИЗ ЧЕГО СДЕЛАНЫ ЖЕЛЕЗНЫЕ ВЕЩИ?

Как из чего? Ясно, что из железа. Вот вы и ошиблись. Все вещи, которые мы считаем железными, — вилки, гвозди, подковы, кочерги — на самом деле сделаны не из железа.

Вернее, не из одного железа, а из сплава

железа с углем или другими веществами.

Чистое железо, не содержащее никаких примесей, сто́ит так дорого, что простая кочерга, сделанная из него, обошлась бы рублей в двадцать пять.

Но эта кочерга была бы не только дороже, но и хуже той, которая сделана из обыкновенного железа.

Чистое железо слишком мягко. Сделанная из него кочерга согнулась бы при первой же попытке пустить ее в ход. Гвоздь нельзя было бы вбить в стену, а перочинный нож годился бы только для разрезания книг.

Чистое железо настолько мягко и так легко растягивается, что из него можно было бы делать «железную бумагу», легче и тоньше папиросной.

То железо, с которым мы имеем дело, всегда содержит примеси. Конечно, не всякая примесь делает железо лучше. Сера, например, портит его, делает хрупким. Самый лучший спутник железа и самый верный друг его — уголь. Уголь в железе есть почти всегда.

Как же он туда попадает?

А вот как.

Железо добывают из руды, которую находят в земле. Руда — это соединение же

леза с кислородом. Чтобы выплавить железо из руды, руду накаливают в больших печах вперемежку с углем. Печь — вроде самоварной трубы. Сверху заваливают куски руды и угля, а снизу вдувают воздух. Так поступают и хозяйки, когда раздувают самовар или утюг. В печь для выплавки железа дуют, конечно, не ртом, а сильным воздушным насосом.

Уголь накаливается добела и отнимает у руды кислород. При этом железо выплавляется из руды и стекает вниз на дно печи.

Но расплавленное, жидкое железо растворяет уголь — вроде того, как горячая вода сахар. Поэтому в печи образуется не чистое железо, а раствор угля в железе — чугун. С первого дня своей жизни железо сплавлено с углем.

Часть угля можно выжечь, если вдувать в расплавленный чугун воздух. Так и получают из чугуна сталь и железо.

ПОЧЕМУ ЧУГУН НЕ ПОХОЖ НА ЖЕЛЕЗО, А ЖЕЛЕЗО НА СТАЛЬ?

Все свойства железа зависят от того, сколько в нем угля.

Если сравнить железную кочергу, стальной нож и чугунный котелок, ка-

жется, что они сделаны из разных материалов — так непохожи они друг на друга.

Железная кочерга. С виду она неказистая, шероховатая, покрытая темными налетами окалины. Ее можно согнуть, и она сама не разогнется. С ней стесняться не приходится. Она не сломается от удара. Она не боится тяжелой работы — ворочать дрова или уголья ей нипочем.

Стальной нож — красивый, блестящий, острый. Если он и согнется, то сам и выпрямится, потому что он упругий. А если его согнуть посильнее, он сломается. Если бы нож заставить работать вместо кочерги, от него скоро остались бы одни обломки. Зато в своем деле — он мастер. Резать, строгать, колоть — это он умеет.

Чугунный котелок серый, почти черный от примешанного к нему угля. Он хрупок: если ударить его молотком, он разобьется. Ворочать дрова или колоть щепки чугун не берется. Сварить обед — это другое дело. С этим он справится.

Сделаны эти три вещи тоже не одним и тем же способом.

Кочергу выковали из куска раскаленного железа. От нагревания докрасна железо становится таким мягким и податли-

вым, что его можно ковать — придавать ему ударами молотка нужную форму.

Нож тоже выковали, но потом еще закалили: нагрели докрасна и потом опустили в холодную воду. От этого сталь стала еще более твердой.

Чугун ковать нельзя: от сильного нагревания он сразу плавится — делается жидким. Железо и сталь ведут себя иначе: прежде чем расплавиться, они размягчаются. Вот в этом-то размягченном состоянии они и дают с собой делать все, что угодно — ковать, штамповать, раскатывать в полосы.

Котелок не выковали, а отлили: вылили расплавленный чугун в форму, сделанную из сухой земли, и дали ему застыть.

И во всех этих различиях виноват уголь, которого в железе мало, в стали больше, а в чугуне много.

Вы легко можете определить, много ли угля в той стали, из которой сделан ваш нож.

Отнесите его к точильщику и последите за тем, какие искры будут вылетать из-под острия. Если искры ветвятся, как дерево, — угля в стали много. Чем больше ветвятся искры, тем больше угля. Если искры будут вылетать в виде огненных линий без вся-

ких разветвлений, — нож сделан не из стали, а из железа.

Так по самым простым признакам можно иногда определить, из чего сделана вещь.

БОЛЬНЫЕ ПУГОВИЦЫ

Олово, которое спасает железо от ржавчины, само иногда заболевает, правда, очень редко. Но зато болезнь олова — это настоящая чума. Появившись где-нибудь, болезнь эта быстро распространяется, заражая все оловянные предметы по соседству.

Последняя такая эпидемия была в Ленинграде 70 лет тому назад. На солдатских пуговицах, хранившихся на складе, появилась вдруг подозрительная сыпь. Скоро все пуговицы были покрыты темными пятнами. Люди перепугались. Никто не мог понять, в чем дело. Спасти больные пуговицы не удалось. Пуговицы одна за другой делались рыхлыми и рáссыпались в серый порошок.

Долго ученым не удавалось найти причину странной болезни. В конце концов выяснилось вот что: пуговицы заболели оттого, что заразились и простудились.

Оказывается, олово бывает в двух видах — белое и серое. Это напоминает уголь,

который тоже встречается не в одном, а в нескольких видах: в виде обыкновенного угля, графита и алмаза.

Белое олово может превращаться в серое, а серое — в белое. Чтобы белое олово могло превратиться в серое, нужна прежде всего зараза: хотя бы одна только пылинка серого олова. Но одной заразы мало, нужна еще простуда: нужно, чтобы температура была не выше 20 градусов.

Что же произошло на складе? Каким-то образом на склад попала зараза. А тут еще температура была подходящая — склад не отапливался. Сто́ило пылинке серого олова сесть на пуговицу, как сразу же на пуговице появлялось и начинало расти пятно. Пуговицы заражались одна от другой. И дело кончилось тем, что эпидемия «оловянной чумы» охватила весь склад.

БЫВАЕТ ЛИ ЖЕЛТАЯ МЕДЬ?

Заговорившись о железе, стали и чугуне, мы совсем позабыли о медных кастрюлях. Вот эта сделана из красной меди. Можно было бы просто сказать — из меди, потому что другой, не красной меди не бывает. Часто говорят еще о желтой меди. Но желтая медь это совсем не медь, а латунь — сплав меди с цинком, та самая

латунь, из которой делают дверные ручки. В латуни меди всего половина, во всяком случае не больше двух третей. Чем больше в латуни цинка, тем она светлее. Если цинка больше половины, латунь делается почти белой. Вот, значит, простой способ по цвету определить, много ли в латуни цинка.

Кастрюли, о которых идет речь, очень любят чистоту и опрятность. Если их не чистить, они скоро покрываются бурым или зеленым налетом. Этот налет можно было бы назвать медной ржавчиной, если бы не одно большое различие между медью и железом.

Железо ржавеет насквозь. А медь ржавеет, или, как говорят, окисляется только с поверхности. Появившийся на поверхности налет сам защищает медь от разрушения, словно слой краски.

Вот почему до нашего времени сохранилось немало бронзовых статуй;[1] зеленое платье, в которое они оделись, в течение веков защитило их от окисления.

Медные монеты тоже быстро темнеют, окисляясь с поверхности. Их легко сделать совсем новенькими, если положить в наша-

---

[1] Бронза — это сплав меди с оловом.

тырный спирт. Окислившаяся медь растворится и окрасит нашатырный спирт в красивый синий цвет, а монета снова станет чистенькой.

Латунь — сплав меди с цинком — окисляется гораздо медленнее, чем чистая медь.

Заглянем теперь внутрь кастрюли. Внутри она совсем не такая, как снаружи: не красная, а белая. Это знакомая нам оловянная полуда. Она защищает медь от кислот и солей, которые находятся в пище. Кислая и соленая пища разъедает медную посуду. Получаются медные соли, которые отравляют человека, как самый сильный яд.

Значит, полуда не только защищает медь от пищи, но и пищу от меди.

ЧТО ДЕЛАЮТ ИЗ ГЛИНЫ, КРОМЕ ГОРШКОВ?

Как странно подумать, что все эти ярко расписанные горшки и миски, которых много на базарах и в посудных лавках, сделаны из самой обыкновенной глины. Из той глины, которую мы проклинаем, когда нам приходится шагать по топкой проселочной дороге.

Но не только горшки и миски. Чего только не делают из глины! Из нее делают кирпичи и фарфоровые статуэтки, тарелки

и синьку для белья, цемент и краски. Но самое замечательное, это то, что в состав всякой глины входит алюминий.

Об этом легком белом металле еще недавно знали только ученые, а теперь почти в каждой кухне можно найти алюминиевую кастрюлю. И не мудрено: ведь, алюминий не ржавеет так, как железо, и не портится от кислой пищи. Правда, он боится мыла и соды, но это, ведь, беда небольшая.

Его называют часто «глиняным серебром», но до серебра алюминию все-таки далеко. Его белый цвет скоро переходит в серый, потому что на воздухе он покрывается тонким слоем окиси, который портит его вид, хотя и защищает от более сильного окисления. Но, этот налет совершенно безвреден — не то, что окись меди.

Из алюминия нельзя делать таких вещей, которые всегда должны быть красивыми и блестящими.

Но зато у него есть одно свойство, которого нет ни у серебра, ни у золота, ни у стали: он очень легок — в три раза легче железа. А это важно для постройки аэропланов, которые должны быть возможно легче. Со многими металлами алюминий дает очень ценные сплавы. Например, дюр-

алюминий — сплав алюминия с магнием, медью и марганцем — втрое легче стали такой же прочности.

И подумать только, что глина, по которой мы ходим и ездим, это еще нетронутая руда прекрасного ценного металла. Алюминий пока-что добывают из других руд — боксита и криолита. Добывать его из глины невыгодно. А выгодного способа еще не придумали.

Фарфор тоже делают не из той глины, которая у нас под ногами. Делают его из каолина — самой чистой, белой глины, которая встречается не часто. У нас на севере такой глины нет.

Чаще всего можно встретить у нас в Ленинградской области простую кирпичную глину, в которой много всяких примесей.

Некоторые из этих примесей легко от глины отделить.

Положим кусочек глины в стакан, замешаем его с водой. Все тяжелые примеси сядут на дно, а глина останется в воде в виде легкой мути. Сольем муть в другой стакан. Легкие частички глины будут медленно оседать на дно, пока вода не станет почти совсем прозрачной, и на дне стакана не образуется слой глинистого

ила. В другом стакане у нас останется целая коллекция камешков, крупного известняка и песчинок.

В этих двух стаканах произошло то же, что происходит в природе с незапамятных времен.

Представьте себе вместо комочка глины, смешанной с песком, мощный гранитный хребет, вместо воды, налитой в стакан, бурный горный поток, с шумом летящий в долину.

Как ни крепок гранит, он боится воды и ветра. С течением времени гранитный хребет рассыпается на песок и глину. Горные реки уносят песок и глину с собой вниз. Камешки и крупные песчинки оседают раньше, глина и мелкий песок — потом, в том месте реки, где течение тише. Так на дне реки образуется пласт глины. Река высохнет или переменит русло, а пласт глины останется. И только круглые, обточенные водой гальки, осевшие в нашем стакане вместе с песком, напоминают нам о реках, протекавших когда-то там, где теперь о них нет и помина.

Кроме песка и галек, в глине бывают примеси, например, железная ржавчина, которая окрашивает ее в желтый или в красный цвет. Потому-то кирпичи красные,

хотя их никто не красит. Наоборот, глина сама идет на приготовление красок. Например, охра — это желтая или красная глина, в которой много окиси железа.

Превращение гранита в песок и глину не так удивительно, как превращение глины в самый обыкновенный кухонный горшок.

В самом деле, сравните кусочек глины с глиняным черепком.

Глина — рассыпчатая, рыхлая. Черепок — плотный, крепкий. Глина от воды размокает, превращается в тесто. Черепок от воды не изменяется.

Глине можно придать какую угодно форму: ее можно лепить, раскатывать в пластинки, скручивать в жгуты. Форму черепка изменить нельзя, если не расколотить его на куски.

Чтобы во всем этом разобраться, попробуем сами сделать глиняный горшок. Это совсем не так трудно. Говорят же, что «не боги горшки обжигают».

ЧЕМУ МОЖЕТ НАУЧИТЬ НАС КУХОННЫЙ ГОРШОК?

Чтобы вылепить из глины горшок, нужно первым делом приготовить глиняное тесто — смешать глину с водой. Но мы

ничего не будем принимать на веру, а спросим: нельзя ли обойтись без воды?

Оказывается, можно. Теперь изобретен пресс, который формует глиняные изделия — черепицу, посуду, плитки для полов — без единой капли воды. Сухая глина помещается в стальную форму и прессуется стальным штампом. Правда, для этого требуется огромное давление — в 200 атмосфер. Знаете ли вы, что это значит?

Чтобы сдавить с такой силой эту книгу, понадобилось бы поставить на нее один над другим 4 товарных вагона, нагруженных доверху. Но у нас с вами такого пресса нет. Руками сдавить глину с такой силой, конечно, невозможно.

Так же, как масло уменьшает трение в машинах, так и вода в глиняном тесте уменьшает трение между отдельными частичками глины. А, ведь, формовка в том и состоит, чтобы передвигать частички, заставляя их располагаться так, как нам надо. И притом вода не дает им рассыпаться, а держит их одну около другой.

Но этого мало: формуя глиняное изделие под прессом, мы не только придаем ему форму, но и сжимаем его, делаем его более плотным.

И в этом помогает нам вода.

Если сделанное из глиняного теста изделие высушить, вода испарится. А оттого, что частички глины сближаются, изделие становится более плотным.

Глиняный кирпичик может при усыхании укоротиться на целую четверть.

Но это имеет и свои неудобства. Усыхая, глиняное изделие очень часто трескается, как дно высохшей лужи. Вам, вероятно, приходилось видеть трещины на подсохшей после дождя глинистой почве. Они напоминают те огромные расселины, которые образуются на поверхности земли во время землетрясения. И, пожалуй, какому-нибудь муравью такая трещинка кажется пропастью, в которую и заглянуть страшно.

Чтобы глина при высыхании не трескалась, к ней прибавляют песок. Зерна песка, сидящие там и сям в глине, скрепляют ее, как прочный каркас или скелет, и не дают ей съеживаться чересчур сильно.

После того как мы все это уразумели, можно приняться за работу.

Достанем кусочек глины (у любого печника), добавим к ней воды — примерно третью часть — и разомнем. Если воды прибавить больше, тесто будет пачкать руки; если меньше, оно будет рассыпаться.

К тесту прибавим немного очень мелкого песку. Хорошенько замесим, чтобы песку не было видно. Остается вылепить горшочек.

С первого раза тесто может и не удаться,—ведь. глина бывает разная. Одна глина требует больше песку, другая меньше. Состав теста лучше всего определить опытом. Не выйдет один горшочек, сделаем другой — пока не получится то, что нужно.

Вот горшочек и вылеплен. Но какой он неправильный, неказистый! Если на него посмотреть сверху, видно, что он не круглый, а вытянутый, как лицо человека с опухшей щекой.

Да и трудно было бы сделать лучше. Ведь, совсем не легко сделать на-глаз так, чтобы стенки повсюду одинаково отстояли от середины. Это все равно, что нарисовать круг без циркуля.

Гончары формуют горшки на особом станке.

Гончарный станок — это круглая доска, вращающаяся на оси. Приводится он в движение ногой. Гончар кладет кусок теста на середину доски и, вдавив большой палец внутрь теста, придерживает его остальными пальцами снаружи.

Вращаясь, тесто трется о пальцы гон-

чара и выравнивается в круглую стенку.

Это все равно, как если бы мы начертили круг, держа циркуль неподвижно и вращая бумагу. Циркуль — это неподвижная рука гончара, а вращающаяся бумага — это круглая дощечка гончарного станка.

Хорошо ли, плохо ли, но горшочек вылеплен. Поставим его дня на два сохнуть куда-нибудь на полку.

Когда он подсохнет, надо его будет обжечь. Если горшочек не обжечь, в него нельзя будет наливать воду. Ведь, от воды необожженная глина опять превратится в тесто. Хорош был бы горшок, который от воды размок бы и расползся в кашу!

Поставим горшочек в печь на раскаленные уголья.

Тут может случиться одна неприятность. Если горшочек плохо высушен, он развалится.

От жара вода, которая осталась в глине, превратится в пар. А так как пар занимает во много раз больше места, чем вода, он разорвет стенки горшка и выйдет на волю.

Чтобы этого не произошло, горшочек должен быть хорошо высушен.

Пока он будет стоять в печке, сообразим, зачем мы его туда запрятали.

Во время обжига частички глины свариваются, сплавляются между собою. Значит, обожженный черепок состоит уже не из отдельных частичек, которые легко сдвинуть с места, смочив водой, а из сплошной, похожей на губку массы. Оттого-то из черепка нельзя больше сделать теста.

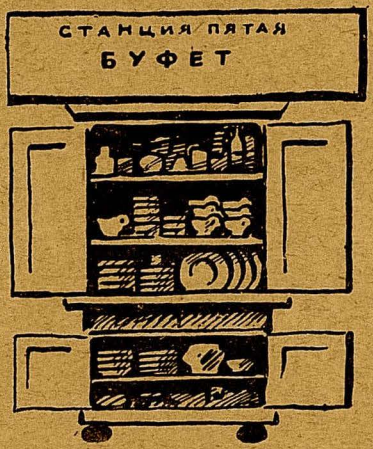
Через несколько часов наш горшочек будет готов. Цвет его станет кирпично-красный. В него уже можно будет наливать воду, не боясь, что он размокнет.

Но один у него будет большой недостаток — он будет пропускать воду, хотя и медленно. Между отдельными сросшимися частичками глины остались поры, через которые просачивается вода.

Если вы рассмотрите не самодельный, а настоящий кухонный горшок, вы увидите, что снаружи он покрыт какой-то тоненькой прозрачной пленкой. Эта пленка, или, как ее называют, глазурь, закрывает поры в черепке, как стекла закрывают окна в доме. Если бы мы могли уменьшиться до таких размеров, чтобы проникнуть внутрь черепка, мы попали бы в извилистый скалистый коридор, пролегающий между окаменевшими частичками глины. Глубокая тьма охватила бы нас сначала.

Но вот, наконец, свет — мы спешим к выходу и натыкаемся на прозрачную, но непроницаемую стену. Мы возвращаемся назад, идем по другому пути, сворачиваем налево, направо — но повсюду та же преграда. Все выходы из этой каменной тюрьмы наглухо закрыты прозрачной глазурью.

Самый простой способ покрыть горшок глазурью — это смешать соль с песком и водой и этой смесью покрыть горшок перед обжигом. Соль сплавится с песком и глиной — получится глазурь.



ВАЖНЫЕ РОДСТВЕННИКИ КУХОННОГО ГОРШКА

Кроме алюминиевой кастрюли и аэроплана из дюралюминия, есть у горшка и другие родственники. Живут они у вас в комнате, но не на кухонной полке, а в большом и красивом доме, который называется буфет.

Вот они выстроились как на параде: тарелки мелкие, тарелки глубокие, чайные чашки, чайные блюдца, сахарница с от-

битой ручкой и чайник с подбитым носом. Все из блестящего белого фаянса.

Но лучше всех настоящая фарфоровая кружка с изображением розовой мельницы у розовой реки и розового рыбака с розовой удочкой.

Разве можно сравнить с ними наш бедный, простой горшок с его убогой темной глазурью? Впрочем, не будь горшка, не было бы и фарфоровой кружки.

Чтобы придумать фарфор, нужно было сначала научиться делать горшки.

КТО ПРИДУМАЛ ФАРФОР?

Кое-где в приморских странах — в Дании, Швеции, Франции — тянутся по берегу длинные плоские валы. Когда их попробовали раскопать, оказалось, что это огромные кучи всяких отбросов: рыбьих костей, ракушек, обглоданных черепов, каменных ножей и скребков, костяных топориков из оленьего рога. Повидимому, здесь жили когда-то первобытные люди, которые все свои кухонные отбросы и поломанные орудия сваливали в кучу около жилья.

С течением времени помойные ямы превратились в целые холмы, которые тянутся на сотни метров.

В этих «кухонных кучах» нашли, между

прочим, и черепки глиняных горшков. Горшки первобытных людей были мало похожи на теперешние: глазури не было, дно было не плоское, а заостренное или круглое.

Но все-таки это были самые настоящие горшки.

Прошло много тысяч лет после этого, прежде чем появился фарфор. И не удивительно: ведь, сделать фарфоровую чашку гораздо труднее, чем глиняный горшок.

Первыми научились обжигать фарфор китайцы — 1700 лет тому назад. Но особенно большого успеха в этом деле они добились совсем недавно, в 15-м веке, при императорах из династии Мин.

Китайский фарфор ценили в Европе на вес золота. Никто не знал, как его делают, пока наконец одному алхимику не удалось разгадать секрета китайцев.

С фарфором повторилось то же, что было с другими китайскими изобретениями — порохом и книгопечатанием. Европейцам пришлось изобретать их снова, потому что китайцы ни с кем не делились своими знаниями. Порох, по преданию, придумал Бертольд Шварц, книгопечатание — Гутенберг, а фарфор — Бёттгер.

Бёттгер был придворным алхимиком саксонского короля Августа Сильного. Алхимики думали, что такие металлы, как медь, железо, свинец, можно превратить в золото, если сплавить их с «философским камнем». Десятки лет разыскивали они этот выдуманный ими камень, которого никогда не было. Но не только алхимики в те времена верили в философский камень. Короли, которые вечно нуждались в деньгах, брали алхимиков к себе на службу, надеясь пополнить искусственным золотом свою пустую казну. Для того чтобы придворный алхимик не сбежал к другому королю, его обыкновенно держали взаперти, как пленника. Случалось, что королю надоедало ждать обещанных богатств, и он приказывал казнить неудачливого ученого. Не знаю, в насмешку ли, или в знак особенного уважения к науке, алхимиков вешали не на обыкновенной, а на позолоченной виселице. Все со мной согласятся, что позолоченная виселица, как и позолоченная пилюля, ничего не выигрывает от позолоты.

В поисках несуществующего философского камня алхимикам случалось натыкаться на подлинные открытия. Так было и с Бёттгером.

Ему было всего 14 лет, когда он случайно нашел рукопись о философском камне, в которой рассказывалось о том, как делать золото. С этих пор Бёттгер ни о чем другом не мог думать. Может быть, ему все-таки не пришлось бы стать алхимиком, если бы под руками у него не было готовой лаборатории: он служил учеником в аптеке. Каждую ночь, когда аптекарь Цорн ложился спать, его молодой ученик принимался тайком за свои алхимические опыты.

Как-то раз, когда он был целиком поглощен работой, дверь отворилась, и господин Цорн в халате и ночном колпаке вошел в аптеку.

— Что ты тут делаешь, негодяй? Как ты смел без разрешения взять эту большую реторту? Ведь, всего твоего жалованья нехватит, чтобы заплатить за нее, если ты ее разобьешь!

— Я делаю золото, — ответил робко Иоганн.

— Золото? Ах ты, мошенник! Ты бы лучше научился как следует делать липкий пластырь. Мне нужны не алхимики, а аптекарские ученики. Собирай свои пожитки и отправляйся домой. Скажи отцу, чтобы он выбил из тебя эти глупости.

Грустно отправился Бёттгер домой, неся на спине мешок с парой заплатанных панталон и рубашек и драгоценной рукописью, которая обещала ему богатство и славу.

Дома его встретили неприветливо. Хотя отец его был чеканщиком монет, в семье Иоганна редко когда можно было найти лишнюю монету.

Не прошло и нескольких месяцев, как нужда заставила Бёттгера вернуться к Цорну. Ему пришлось дать слово, что он никогда больше не будет заниматься алхимией. Но страсть к алхимии все равно что страсть к картам.

Бёттгер снова принялся за свои ночные опыты, на этот раз с большими предосторожностями. Но и Цорн был настороже. В одну несчастную для Бёттгера ночь аптекарь снова поймал его на месте преступления и, не слушая никаких оправданий, выгнал из аптеки.

Бёттгер был в отчаянии. Вернуться домой он не решался.

Но тут судьба сжалилась над бездомным алхимиком. Случайно он познакомился с знатным вельможей — князем фон-Фюрстенбергом. Узнав об опытах шестнадцатилетнего ученого, князь взял его к себе во

дворец и устроил ему самую настоящую лабораторию.

Бёттгеру повезло, его одели в прекрасное платье, дали ему денег, отвели богато обставленное помещение. Цорн, который узнал об этом, рассказывал всем своим покупателям, что его ученик стал знаменитым алхимиком. А покупатели отвечали, что у такого учителя, как Цорн, не мудрено научиться всякой премудрости.

Но годы шли один за другим, у Бёттгера стала пробиваться борода, а из опытов его все еще ничего не выходило. Князь, который сначала был с ним ласков, стал подозревать, что Бёттгер просто обманщик. А за мошенничество тогда наказывали жестоко.

Бёттгер попробовал бежать, но его поймали и силой заставили продолжать работу. Когда он служил в аптеке, его наказывали за то, что он делал опыты, а теперь ему угрожали суровым наказанием за то, что он не хотел больше этих опытов делать.

В конце концов от Бёттгера потребовали, чтобы он письменно изложил свой способ делать золото. Тут ему и в самом деле пришлось стать обманщиком. Он написал замысловатое и мудреное сочинение,

которое с начала до конца было сплошной чепухой. Но ему не удалось одурачить князя. Обман был раскрыт, и, по повелению короля, Бёттгера посадили в тюрьму.

На этот раз Цорн уже не хвастался ученостью своего ученика.

— Я всегда говорил, что Бёттгер плут и мошенник и что он кончит на виселице, — уверял аптекарь своих покупателей, которые еще недавно слышали от него совсем другое.

Но, к счастью, Цорн снова ошибся. Бёттгеру опять повезло. У него нашелся новый покровитель — граф Чирнгаузен. По совету графа, король предложил Бёттгеру найти способ изготовления фарфора, который ценился тогда дороже золота. Незадолго до этого король Август отдал прусскому королю целый полк за китайский сервиз из 48 предметов.

Опыты пошли удачно. Бёттгер изготовил из мейссенской глины фарфор, правда, не белый, а коричневый.

Изобретатель был щедро награжден, но на свободу его не выпустили.

Способ изготовления фарфора был объявлен государственной тайной. Бёттгера и его трех помощников держали под стражей, как преступников.

Сначала фарфоровую посуду можно было видеть только во дворцах. Саксонский король рассылал мейссенские вазы в подарок другим королям. Но в 1707 году фарфор появился впервые в продаже — на Лейпцигской ярмарке. В замке Альбрехтсбург в Мейссене была устроена большая фарфоровая мануфактура. Здесь Бёттгеру удалось наконец изготовить белый фарфор.

Мейссенская посуда, которую легко узнать по заводскому знаку — двум скрещивающимся мечам, — прославилась скоро во всем мире. Отличить ее от настоящей китайской было очень трудно.

Много лет провел Бёттгер в Мейссенском замке как пленник. Ему не отказывали ни в чем, кроме свободы.

Он был уже немолодым человеком, когда снова попытался бежать. Для этого он начал тайные переговоры с прусским двором.

Бежать ему не удалось. Переговоры его с Пруссией были открыты, он был арестован и осужден. Но тут его ждала удача, на этот раз последняя: он умер в тюрьме и тем избежал казни.

ТАЙНА ФАРФОРОВОГО ПРОИЗВОДСТВА

Что же это за государственная тайна, которую так тщательно оберегали тюрем-

щики Мейссенского замка? В чем секрет изготовления фарфора?

Секретов не один, а много.

Первый секрет — взять не обыкновенную, а самую белую и чистую глину. Говорят, что Бёттгер нашел такую глину случайно. Как-то раз, когда он пудрил свой завитой парик, он заметил, что пудра какая-то особенная. По всем признакам это была не пудра, а какая-то очень чистая глина.

В конце концов выяснилось, что это действительно глина, которой много в окрестностях Мейссенского замка. Бёттгер попробовал приготовить из пудры фарфор и добился успеха.

Может быть, дело было и не так, но во всяком случае половина работы была сделана, когда Бёттгеру посчастливилось достать подходящую глину.

Вторая задача тоже была трудная: найти чистый белый песок и хорошую слюду или полевой шпат.

Песок нужен, как и в гончарном деле, чтобы глина при высыхании не трескалась, а слюду или шпат кладут, чтобы глина легче плавилась.

Третий секрет такой: и песок, и слюду, и шпат надо как следует размолоть и от-

делить от крупных частичек отмучиванием — так, как мы отмучивали в стакане глину. Что сядет на дно, то не нужно. А нужен только самый тонкий ил, который садится на дно медленно. Глину тоже отмучивают, — ведь, и в ней могут быть крупные примеси.

Тонкие частички глины, песка и шпата смешивают в тесто. А из теста формуют изделие на гончарном станке. В формовке и в сушке особенной хитрости нет. Зато обжиг фарфора это не то, что обжиг горшка. Тут нужно большое уменье.

Обжигают фарфор два раза: сначала только слегка. Потом покрывают его глазурью и обжигают снова. Во втором обжиге и есть самый главный секрет фарфорового дела.

Весь секрет в том, что фарфор надо обжечь как можно сильнее, чтобы он почти что расплавился. А знаете ли вы, что это значит? Чашка, которую с трудом отформовали, начинает в печи от сильного жара оседать, скашивается набок, становится уродливой. Вот тут-то и приходится изобретать всякие футляры и подпорки, которые, словно костыли, должны помочь чашке устоять и не покоситься. И все-таки много товара в печи портится.

Есть еще и другой секрет, который надо знать.

Если не счистить глазури с нижнего ободка, которым донышко касается подставки, получится большая неприятность: глазурь расплавится и приклеит чашку к подставке.

Зачем же фарфор обжигают так сильно? Не лучше ли обжигать полегче? В том-то и дело, что слабый обжиг не годится. Если обжигать слабо, получится не фарфор, а фаянс. А чем фарфор отличается от фаянса? Тем, что фарфор — сплавленный, сплошной, как стекло. А фаянс — пористый, как глиняный горшок. В фарфоре от сильного жара все частички сплавились, слились вместе. От этого он и прозрачный.

Значит, если вы хотите узнать, сделана ли тарелка из фарфора, или фаянса, вам стоит только посмотреть на свет. Фарфор просвечивает, а фаянс — нет (по крайней мере, обыкновенные, часто встречающиеся сорта фаянса).

Но еще лучше способ отличить фарфор от фаянса — посмотреть на донышко. Если на ободке есть глазурь, значит — фаянс, а если глазурь с ободка счищена, значит — фарфор.

ЕСТЬ ЛИ У ВАС В БУФЕТЕ ВЕЩИ, СДЕЛАННЫЕ ИЗ ПЕСКА?

Посмотрите-ка внимательно на полки буфета. Что вы там видите, кроме чашек и тарелок? Разве вы не видите там вещей, сделанных из песка? А эти стаканы, рюмки, солонки? Ведь, все они сделаны из стекла. А стекло делают из песка, из самого обыкновенного песочка, из которого дети изготовляют пирожки. И не только стаканы и рюмки. Теперь целые здания делают из стекла и железа. В Лондоне, например, есть огромный дом, который так и называется: «Стеклянный дом». Он так высок и просторен, что вековые деревья в его залах растут как на открытом месте. И это огромное здание стоит и не рассыпается, хотя построено оно наполовину из песка.

БЫВАЮТ ЛИ ТВЕРДЫЕ ЖИДКОСТИ?

Когда делают обыкновенное бутылочное стекло, песок кладут в горшок, прибавляют соды и мелу и ставят в особую печь. Горшок должен быть из огнеупорной глины, т. е. из такой, которая не плавится от сильного жара.

От накаливания все три материала — песок, сода и мел — свариваются вместе.

Получается в конце концов расплавленное, жидкое, как вода, стекло.

Но стекло только с виду похоже на воду. Когда оно остывает, оно ведет себя совсем не так, как вода.

Если воду охлаждать, она будет оставаться жидкой, пока температура не упадет до нуля. А как только ртуть в термометре опустится до нуля, вода замерзнет — превратится в твердый лед.

Совсем не то происходит с жидким, расплавленным стеклом. Охлаждаясь, оно густеет очень медленно. При 1200° оно похоже на сироп, при 1000° начинает тянуться в нити, при 800° становится еще более тягучим. Постепенно тягучая, как смола, жидкость превращается в мягкое тесто, которое затвердевает в то стекло, которое мы привыкли видеть.

Попробуйте после этого сказать, когда именно, при каком жаре стекло плавится и когда оно замерзает. Это невозможно.

Вот почему очень часто стекло называют «твердой жидкостью», хотя с первого взгляда это выражение кажется такой же чепухой, как белая сажа или горячий лед.

Если бы стекло не было «твердой жидкостью», если бы его нельзя было сделать

тягучим, как тесто, мы не могли бы готовить из него изделия всевозможной формы — все эти пузатые графины, фигурные рюмки, вычурные вазы.

ФАБРИКА МЫЛЬНЫХ ПУЗЫРЕЙ

Говорят: куй железо, пока горячо. Про стекло можно было бы сказать почти то же самое: дуй стекло, пока оно горячо, пока оно еще не стало твердым и хрупким.

Но вы, может быть, и не знаете совсем, что большую часть стеклянных изделий выдувают — выдувают так же, как дети выдувают мыльные пузыри. Только вместо соломинки берут длинную железную трубку с деревянным мундштуком. После того как сваренное в горшке стекло простынет, рабочий набирает немного стеклянного теста на кончик трубки и принимается дуть. Получается стеклянный пузырь.

Из этого пузыря можно сделать все, что угодно: стакан, рюмку, бутылку, даже плоское оконное стекло.

Положим, надо сделать бутылку. Рабочий вкладывает пузырь в форму и дует в трубки до тех пор, пока пузырь не заполнит форму, прилегая к ее стенкам. Когда бутылка остынет, ее легко вынуть;

для этого форма устраивается разъемной. Конечно, раньше надо отрезать бутылку от выдувной трубки. Чтобы это сделать, нужно только провести по горячему горлышку холодным прутом.

Не знаю, найдется ли такая форма, которую опытный стеклодув не мог бы придать стеклу всего только с помощью простой трубки. Случалось ли вам видеть стеклянные приборы в лаборатории? Все они выдуты из стекла.

Выдувание стекла — работа тяжелая и вредная. Поэтому на многих заводах, особенно для выдувания больших предметов, пользуются не человеческими легкими, а воздушным насосом — механическим. Лет двадцать тому назад изобрели машину для выдувания бутылок.

Эта машина, за которой присматривают всего двое рабочих, заменяет 80 стеклодувов. В день она делает 20 000 бутылок.

Но выдуть стеклянное изделие — это еще не все. Надо уметь его охладить.

Если стеклянную палочку расплавить на огне и дать капельке стекла упасть в воду, получится прозрачная твердая слезка. Достаточно отломить кусочек этой слезки, чтобы она рассыпалась в мелкий

порошок. Вот как непрочно стекло, которое охладили чересчур быстро.

Чтобы сделать стекло более прочным, его долго выдерживают в особой печи, где оно остывает очень медленно.

Некоторые стеклянные изделия, например, стаканы, рюмки, вазочки, после этого еще гранят, шлифуют на точильном камне. Получаются шероховатые, матовые грани, которые после этого полируют наждаком или каким-нибудь другим порошком, чтобы они стали гладкими и блестящими.

Очень часто, вместо того, чтобы сначала выдувать вещь, потом ее гранить, потом полировать, поступают проще: вещь отливают — вроде того, как отливают вещи из чугуна. А если стекло легкоплавкое, легко размягчающееся при нагреве, вещи из него просто прессуют. Литую или прессованную стеклянную вещь легко отличить от граненой — все углы у нее закругленные, а не острые. Вот еще одна примета, которую не мешает запомнить. Может быть, когда-нибудь она пригодится, если понадобится отличить граненый бокал от дешевого — литого.

Большие зеркальные стекла тоже не выдувают, а отливают. Получаются боль-

шие и толстые пластины, которые потом шлифуют и полируют.

Стеклянные вещи отличаются не только отделкой.

Стекло стеклу рознь.

Например, зеленое бутылочное стекло делают из простого желтого песка, соды и мела. В обыкновенном песке много ржавчины, которая и окрашивает его в желтый цвет. В стеклоплавильной печи желтый цвет переходит в зеленый. Значит, зеленоватый оттенок — это верный признак, по которому можно открыть в стекле железо.

Для белого оконного стекла берут песок побелее. А на изготовление самого лучшего стекла берут чистый белый песок, вместо соды — поташ и вместо мела — известь или сурик. Получается тяжелое, блестящее, как алмаз, стекло — хрусталь.

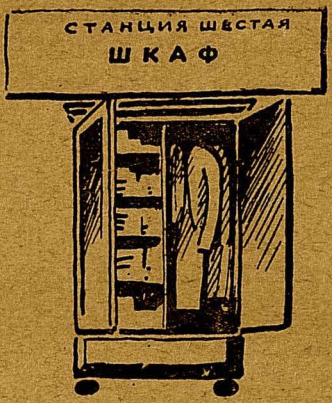
СТЕКЛО, КОТОРОЕ НЕ ЛОПАЕТСЯ

Из чего бы ни делали стекло, без песка не обойтись. Давно уже заметили, что вся суть в песке, но его никак не могли расплавить. Это удалось всего 25 лет тому назад. Оказалось, что посуда из плавленого песка, или кварца, во много раз прочнее стеклянной: ее можно накаливать докрасна и потом опускать в холодную

воду — ничего с ней от этого не делается. Пока еще кварцевая посуда очень дорога, потому что для плавления кварца нужны электрические печи, берущие много энергии.

Кварц — это стекло будущего.

А пока люди работают над улучшением обыкновенного стекла. Во время войны американцам удалось изобрести стекло, которое не трескается, если его нагреть до 200° и потом сразу охладить, опустив в ледяную воду. Называется оно «Пирекс».



ПОСЛЕДНЯЯ СТОЯНКА

Наше путешествие подходит к концу. Вот и последняя станция—шкаф для белья и платья. Шкафы бывают разные. Бывают шкафы-великаны, которые занимают половину комнаты и в которых во время игры может спрятаться шесть человек. Бывают шкафы-карлики, в которых не спрятаться и одному самому маленькому мальчику. Бывают великолепные шкафы с зеркалами во всю дверцу, а бывают и совсем без зеркал.

Шкаф, к которому мы подошли, не очень большой и не очень маленький. Есть в нем отделение для белья и отделение для

платья. А в дверцу вставлено зеркало, тоже не очень большое, но и не маленькое. Прежде чем заглянуть внутрь шкафа, поговорим об этом зеркале.

ИСТОРИЯ ЗЕРКАЛА

Встарину, когда стеклянных зеркал еще не было, их заменяли выпуклые металлические пластинки — из серебра или из сплава меди с оловом. Но металлические зеркала на воздухе быстро тускнели и темнели. В конце концов догадались, что металлический слой можно для защиты от воздуха спрятать под стекло — вроде того, как мы теперь прячем под стекло фотографические карточки.

Получилось стеклянное зеркало.

Долгое время зеркало делали так. На кусок стекла накладывали лист оловянной бумаги и сверху наливали ртуть. Ртуть растворяла олово. А раствор, который при этом получается, имеет замечательное свойство — крепко прилипать к стеклу.

Стекло понемногу наклоняли, чтобы дать стечь избытку ртути. Проходил целый месяц, пока все стекло не покрывалось ровным слоем металла.

Ученый Либих предложил другой, луч-

ший способ. На стекло наливают особый раствор, из которого осаждается серебро. Серебро постепенно оседает и в каких-нибудь полчаса покрывает стекло блестящим налетом. Для большей прочности заднюю сторону зеркала покрывают краской.

Этот способ лучше, потому что не приходится иметь дело с ядовитой ртутью. Да и зеркало получается более светлое.

Если поставить рядом серебряное и ртутное зеркало, сразу бросится в глаза, что ртутное гораздо темнее. Лампочка в 25 свечей в ртутном зеркале кажется 16-свечевой, так много света в нем пропадает.

Производство зеркал вещь как будто не такая уж хитрая, а между тем лет триста тому назад зеркала умели делать только в одном городе — Венеции. Способ изготовления зеркал венецианцы держали в тайне. По тамошним законам смертная казнь грозила всякому, кто посмел бы открыть иностранцам секрет зеркального производства. По приказу венецианского правительства все стекольные заводы были переведены на уединенный остров Мурано, куда иностранцев не пускали.

Когда-то на этом острове было сорок

больших заводов, на которых работало несколько тысяч человек. В одну только Францию ежегодно вывозилось 200 ящиков зеркал. Здесь делали не только зеркала, но и всевозможную посуду из белого и цветного стекла, которая славилась во всем мире. Венецианские кубки и вазы поражают удивительной тонкостью и смелостью работы. Трудно поверить, что все эти переплетающиеся между собой лепестки, листья и стебли сделаны из такого хрупкого материала.

Искусные мастера с острова Мурано пользовались в Венецианской республике большим уважением. Звание стекольщика было не менее почетно, чем звание дворянина. Островом управлял совет, избранный самими стекольщиками. Сбирры (полицейские), которых боялись все венецианцы, не имели никакой власти над жителями Мурано.

В одном только свобода стекольщиков была урезана. Под страхом смертной казни им воспрещался выезд в чужие страны. Смерть грозила не только беглецам, но и семьям их, оставшимся на родине. И все-таки венецианцам не удалось сохранить своей тайны.

Как-то раз французский посол в Вене-

ции получил из Парижа секретное письмо, которое заставило его сильно призадуматься. Письмо было от всемогущего министра Кольбера. Послу предписывалось немедленно найти рабочих для новой королевской зеркальной мануфактуры. Мануфактурами назывались тогда большие мастерские, которые отличались от маленьких только числом рабочих. Машин тогда еще не было.

Посол знал, как трудно было сманить рабочих с зеркального завода в Мурано. Он хорошо помнил ту страницу в сборнике венецианских законов, на которой сказано: «Если стекольщик перенесет свое ремесло в другую страну, то ему будет послан приказ вернуться. Если он не послушается, то его родственники будут посажены в тюрьму. Если он и тогда не захочет вернуться, будут посланы люди, чтобы его убить». Но если бы даже удалось сманить стекольщиков, как скрыть следы? Ведь, послу никак нельзя нарушать законы той страны, в которую он послан.

В тот же вечер к зданию французского посольства, которое, как и все дома в Венеции, расположено было на берегу канала, причалила крытая лодка-гондола. Из гондолы вышел коренастый человек,

говец вернулся домой, пряча под плащом свою наживу — мешок с 2000 ливров.

Когда в Венеции узнали о побеге стекольщиков, они уже были в Париже и работали над изготовлением зеркал. Напрасно венецианский посол старался узнать, где они находятся. Их спрятали так хорошо, что разыскать их было невозможно.

Но четырех человек было мало. Прошло несколько недель, и вторая партия стекольщиков — опять в четыре человека — бежала из Венеции под самым носом у береговой охраны.

Венецианское правительство, недовольное своим послом в Париже, который никак не мог узнать, где находится королевская мануфактура, назначило нового посла — Гвистиниани.

Гвистиниани скоро нашел беглецов, которых ему удалось вызвать к себе. Проникнуть на королевскую мануфактуру он не решился.

Ему удалось уговорить некоторых из стекольщиков вернуться.

Но Кольбер тоже не дремал. Он старался всеми силами удержать венецианцев у себя. Их поселили чуть ли не во дворце. Деньги платили огромные. Испол-

няли все их прихоти и желания. Семьям их, которым грозила смерть, помогли бежать из Венеции. За женами и детьми «преступных стекольщиков» была отряжена венецианским правительством погоня, но их и след простыл.

Напрасно Гвистиниани предлагал оставшимся венецианцам прощение и пять тысяч дукатов каждому. Они не соглашались уехать из Парижа, где им жилось прекрасно. Беглецы и забыли совсем о страшном законе, который грозил им смертью.

В январе 1667 года, через полтора года после приезда во Францию, умер внезапно лучший из мастеров. Через три недели умер другой, который особенно хорошо умел выдувать стекла для зеркал. Врачи установили, что смерть произошла от отравления.

Почти в то же самое время в Венеции были посажены в тюрьму и там убиты двое стекольщиков, которые пытались бежать во Францию.

Страх охватил мастеров, работавших на королевской мануфактуре в Париже. Они стали проситься домой. Кольбер их не удерживал: все их секреты были уже известны французам, да и денег им приходилось платить очень много. На королев-

ской мануфактуре работа шла без остановки. Во дворцах — Версальском, Фонтенебло, Лувре — появились зеркала, сделанные во Франции.

Придворные дамы пудрились перед новыми французскими зеркалами. И ни одной из них не почудилось в зеркале лицо венецианского стекольщика, который сделал зеркало и был за это отравлен.

ЧТО У НАС В ШКАФУ?

А теперь давайте заглянем в шкаф. Там вы увидите удивительную вещь, о которой вы, вероятно, никогда не слыхали: платье из воздуха. А заодно вы узнаете разгадку трех загадок, которые я задал вам в начале нашего путешествия:

Почему сукно гладят через мокрую тряпку?

Почему шуба греет?

Что теплее: три рубашки или рубашка тройной толщины?

ПОЧЕМУ ПЛАТЬЕ ГРЕЕТ?

Прежде всего надо себя спросить: правда ли, что платье греет?

Ведь, на самом-то деле не шуба греет человека, а, наоборот, человек — шубу. Да разве может быть иначе? Ведь, шуба — не

печка. Вот как? — спросите вы. — А человек разве печка?

Конечно, печка! Ведь, мы с вами знаем уже, что пища, которую мы едим, — это дрова, которые в нас сгорают. Никакого огня при этом не видно, и мы догадываемся о горении только по тому теплу, которое ощущаем в теле.

Тепло это надо беречь. Чтобы не отапливать улицы, мы строим дома с толстыми стенами, вставляем зимой вторые рамы, обиваем войлоком двери. По той же самой причине мы и одеваемся. Вместо того чтобы греть своим телом воздух в комнате или на улице, мы греем платье, которое сохраняет наше тепло около нас. Платье наше тоже, конечно, отдает тепло наружу, но гораздо медленнее, чем наше тело.

Мы, значит, заставляем платье мерзнуть вместо нас.

ЧТО ТЕПЛЕЕ. ТРИ РУБАШКИ ИЛИ РУБАШКА ТРОЙНОЙ ТОЛЩИНЫ?

Три рубашки теплее.

Дело не столько в самих рубашках, сколько в воздухе, который находится между рубашками. Воздух плохо пропускает тепло. Чем больше воздуха между рубаш-

ками, тем толще воздушное платье, защищающее наше тело от холода.

Три рубашки — это три воздушных платья. А одна, хоть и толстая, это только одно воздушное платье.

БЫВАЮТ ЛИ СТЕНЫ ИЗ ВОЗДУХА?

Для чего мы вставляем на зиму вторую раму? Для того, чтобы создать между стеклами воздушную стенку. Воздушная стенка задерживает тепло, не дает ему уходить из комнаты.

Значит, две рамы это все равно что две рубашки.

Ученые открыли, что воздушная стенка держит тепло лучше даже, чем кирпичная. Поэтому теперь стали делать кирпичи с пустыми промежутками внутри. Такой кирпич напоминает пирог, из которого вынули начинку.

Дома из пустотелого кирпича гораздо теплее, чем из сплошного. Почему? Да потому, что они сделаны наполовину из воздуха.

ПОЧЕМУ ЛЕТОМ НЕХОРОШО НОСИТЬ ШЕРСТЯНОЕ ПЛАТЬЕ?

Потому, что шерсть слишком теплая. Но не только поэтому.

У шерсти есть большой недостаток.

Если ее смочить, она сохнет очень медленно.

Поэтому в жаркое время она задерживает испарение влаги с нашего тела. А это и неприятно и вредно.

Летом лучше носить платье из бумажной или льняной материи. Бумага и лен легче сохнут, лучше пропускают воздух.

ЗАЧЕМ МЫ НОСИМ БЕЛЬЕ?

Если бы мы надевали платье на голое тело, нам было бы холодно, потому что меньше было бы вокруг тела слоев воздуха.

Но мы носим белье не только ради тепла.

Все дело в том, что белье стирать можно, а платье не всегда.

Шерсть, например, боится кипячения. Если ее прокипятить, она станет лохматой, как войлок. Это оттого, что шерстяные волокна не гладкие, как льняные или бумажные, а чешуйчатые. От кипячения волокно с волокном сцепляется чешуйками, получается такая путаница, что потом не распутаешь.

Шерсть можно нагревать только до шестидесяти градусов.

По тому же самому нельзя шерстяную

ткань сушить над горячей плитой или гладить раскаленным утюгом.

Можно гладить только через мокрую тряпку.

А белье, сделанное из льна или бумаги, жара не боится. Вот почему мы под суконным или вязаным платьем носим еще белье, которое можно стирать и гладить.

ПУТЕВОДИТЕЛЬ ПО КОМНАТЕ

Вот мы и кончили наше путешествие. Прошли мы каких-нибудь двадцать шагов, а чего только мы не видели, каких только загадок не разгадали.

Обыкновенно путешественники берут с собой путеводитель — книжку, в которой подробно рассказано, какие на пути будут реки и моря, холмы и горы, деревни и города, какие в этих городах улицы, здания и памятники, давно ли эти памятники поставлены и о чем они должны напоминать. У кого есть такой путеводитель, тому не приходится на каждом шагу останавливать прохожих и спрашивать их, что, как и почему.

Эта книжка — такой же путеводитель для тех, кто захочет совершить путешествие по своей комнате.

СОДЕРЖАНИЕ

Путешествие по комнате 3

Станция первая. Водопроводный кран 8

Давно ли люди моются? Почему моются водой? Как человек заставил работать мыльные пузыри? Зачем воду пьют? Может ли вода взорвать дом? Твердая вода. Почему нельзя кататься на коньках по полу? Бывают ли непрозрачная вода и прозрачное железо?

Станция вторая. Печка 20

Давно ли научились люди добывать огонь? Почему спички зажигаются? Давно ли у людей спички? Почему вода не горит? Куда деваются дрова, когда печка топится? Почему печка гудит, когда топится? Почему вода тушит огонь? Почему мы дуем на спичку, когда хотим ее потушить? Загадка про печку.

Станция третья. Стол и плита... 35

Кухонная лаборатория. Что такое картошка? Почему не едят сырую картошку? Почему у жареной картошки есть корочка, а у вареной нет? Отчего накрахмаленное белье твердое? Откуда у хлеба корка? Почему хлеб черствеет? Почему тесто подымается, когда в него кладут дрожжи? Откуда в хлебной мякоти дырочки? Химическая история булки. Почему пиво шипит и пенится? Что такое суп? Зачем мы едим мясо? Чем склеено мясо? Обед в бутылке. Отчего молоко скисает? От-

куда в сыре дырочки? Отчего сыр долго не портится? Что ели встарину? Что пили встарину? Чем и как ели? Первая вилка в Англии.

Станция четвертая. Кухонная полка . . . . . .

Семь вещей — семь загадок. Почему одну вещь делают из одного материала, а другую из другого? Какой материал самый прочный и самый непрочный? Почему железо ржавеет? Почему жесть ржавеет не так сильно, как обыкновенное железо? Из чего сделаны железные вещи? Почему чугун не похож на железо, а железо на сталь? Больные пуговицы. Бывает ли желтая медь? Что делают из глины, кроме горшков? Чему может научить нас кухонный горшок?

Станция пятая. Буфет 87

Важные родственники кухонного горшка. Кто придумал фарфор? Тайна фарфорового производства. Есть ли у вас в буфете вещи, сделанные из песка? Бывают ли твердые жидкости? Фабрика мыльных пузырей. Стекло, которое не лопается.

Станция шестая. Шкаф 106

Последняя стоянка. История зеркала. Что у нас в шкафу? Почему платье греет? Что теплее: три рубашки или рубашка тройной толщины? Бывают ли стены из воздуха? Почему летом нехорошо носить шерстяное платье? Зачем мы носим белье? Путеводитель по комнате.

~~2 p.~~ 120 z